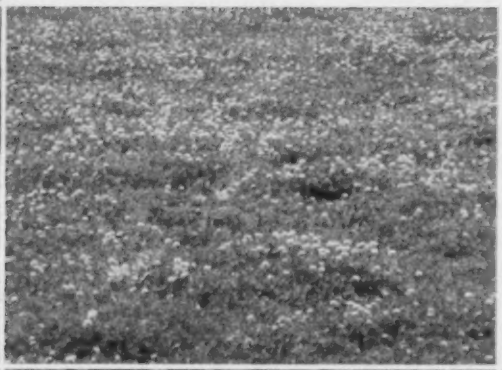
# LA CULTURE DES PÂTURAGES

*Publication 19*



Ministère de l'Agriculture, de
l'Alimentation et des Affaires rurales

Ontario

# LA CULTURE DES PÂTURAGES

*Publication 19*

Ministère de l'Agriculture, de
l'Alimentation et des Affaires rurales

Ontario

**La culture des pâturages**

**Rédacteur :**
Jack Kyle
Spécialiste des animaux de pâturage de la province
Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario

Fondé sur les travaux de M. Mark Leahy, de Mme Susan Robinson et de M. Stephen Clare, anciennement à l'emploi du MAAARO.

**Remerciements :**

Les rédacteurs tiennent également à remercier Mme A. Clark, Ph. D., M. J Buchanan Smith, Ph. D., M. S. R. Bowley, Ph. D. et M. Jim Johnston de l'Université de Guelph, ainsi que l'équipe de travail sur les fourrages, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, pour la publication originale.

Photo du centre vers le haut provenant de Shutterstock.com.

Also available in English.

Publié par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2015
Toronto, Canada
ISBN 978-1-4606-4938-1

**Vous avez besoin de renseignements sur la production technique ou sur les affaires?**

Adressez-vous au Centre d'information agricole, au 1 877 424-1300 ou au ag.info.omafra@ontario.ca.

**Vous cherchez de l'information dans Internet sur la production de bétail?**

Jetez un coup d'œil au site Web du MAAARO, au www.ontario.ca/elevages.

**Vous pouvez commander des exemplaires de la présente publication ou d'autres publications du MAAARO :**

En ligne, au www.serviceontario.ca/publications

Par téléphone, à l'InfoCentre ServiceOntario, du lundi au vendredi, de 8 h 30 à 17 h, HE
416 326-5300
416 326-3408 (ATS)
1 800 668-9938, sans frais partout au Canada
1 800 368-7095 (ATS) sans frais en Ontario
Il est aussi possible de se procurer la présente publication auprès de n'importe quel centre de ressources du MAAARO.

# Table des matières


**1. Pâturages**

Introduction . . . . . 1
Types de pâturages . . . . . 1
Pâturages naturels non améliorés . . . . . 1
Pâturages améliorés . . . . . 2
Pâturages annuels . . . . . 2
Espèces végétales annuelles pour les pâturages . . 3
Céréales de printemps . . . . . 3
Céréales d'hiver . . . . . 3
Hybrides de sorgho fourrager et de sorgho herbacé (sorgho-Soudan) . . . . . 4
Plantes fourragères du genre *Brassica* . . . . . 5
Plantes à pâturage vivaces . . . . . 6
Légumineuses . . . . . 6
Graminées . . . . . 10

**2. Installation du pâturage**

Analyse du sol . . . . . 17
Choix du mélange de semences . . . . . 17
Conditions de croissance . . . . . 17
Utilisation des mélanges . . . . . 18
Composition . . . . . 18
Types d'association . . . . . 19
Associations complexes . . . . . 19
Associations simples . . . . . 20
Associations complexes ou associations simples . 21
Type de conduite du pâturage . . . . . 21
Taux de semis . . . . . 21
Qualité des semences . . . . . 22
Semis sur sol nu ou avec culture-abri . . . . . 22
Inoculation des légumineuses . . . . . 23
Lit de semences . . . . . 23
Profondeur de semis . . . . . 23
Date du semis . . . . . 23
Techniques de semis . . . . . 23
Semoir cultipacker . . . . . 23
Semoir à grains et semis en bandes . . . . . 23
Lutte contre les mauvaises herbes au semis . . . . 24

**3. Amélioration des pâturages**

Choix de la technique d'amélioration . . . . . 25
Régénération . . . . . 25
Rénovation . . . . . 26
Lumière . . . . . 26
Éléments nutritifs . . . . . 26
Humidité . . . . . 27
Avant de rénover . . . . . 27
Au semis . . . . . 27
L'année d'installation . . . . . 27
Semis sous gazon . . . . . 27
Semis à la volée . . . . . 28
Travail réduit du sol . . . . . 28
Semis sur sol gelé . . . . . 28
Utilisation du bétail pour la rénovation des pâturages . . . . . 29
Îlots . . . . . 29
Utilisation des semences dans l'alimentation . . . 29
Fumier . . . . . 29
Fertilisation des pâturages . . . . . 29
Azote . . . . . 30
Phosphore . . . . . 31
Potassium . . . . . 31
Magnésium . . . . . 32
Soufre . . . . . 32
Sélénium . . . . . 32
Transformation des éléments nutritifs . . . . . 32
Analyses de sol . . . . . 33
Programme de fertilisation . . . . . 33
pH . . . . . 33
Influence des animaux à l'herbe sur la fertilité des pâturages . . . . . 33
Urine . . . . . 33
Bouses . . . . . 34
Lutte contre les mauvaises herbes . . . . . 35
Types de mauvaises herbes au pâturage . . . . . 35
Méthodes de lutte . . . . . 36
Effets de la lutte contre les mauvaises herbes . . . 36
Surfaces non en pâturage . . . . . 37
Mauvaises herbes toxiques . . . . . 37
Conséquences du piétinement . . . . . 37

**4. Exploitation du pâturage**


Comportement des animaux . . . . . 39
Bovins . . . . . 40
Ovins . . . . . 40
Chèvres . . . . . 40
Chevaux . . . . . 41
Effets de la paissance sur les plantes . . . . . 41
Système d'exploitation du pâturage . . . . . 42
Paissance continue . . . . . 42
Pâturage en rotation ou à exploitation intensive . . 43
Paissance rationnée . . . . . 43
Pâturage progressif ou en succession . . . . . 43
Pâturage de nettoyage (de masse) . . . . . 43
Paissance à deux reprises . . . . . 44
Paissance mixte . . . . . 44
Planification du système de pâturage en rotation . . 44
Nombre d'enclos . . . . . 44
Chargement en bétail . . . . . 45
Introduction des animaux au pâturage . . . . . 46
Fauche des enclos . . . . . 47
Suppléments nutritionnels pour vaches laitières . 47
Suppléments au pâturage . . . . . 48
Conseils . . . . . 48


**5. Clôturage**


Clôtures électriques . . . . . 49
Conditionnement des animaux . . . . . 49
Principe de fonctionnement . . . . . 49
Électrificateurs . . . . . 50
Mise à la terre des clôtures électriques . . . . . 50
Fil de fer . . . . . 51
Nombre de fils . . . . . 51
Écartement entre les fils . . . . . 51
Poteaux . . . . . 52
Poteaux d'ancrage . . . . . 52
Isolateurs . . . . . 52
Barrières . . . . . 53
Réglementation locale . . . . . 53
Protection contre la foudre . . . . . 53
Lutte contre les prédateurs . . . . . 54
Entretien de la clôture . . . . . 54


**6. Gestion de l'eau d'abreuvement dans les pâturages**


Besoins en eau . . . . . 55
Intoxication par les algues bleues . . . . . 55
Systèmes d'abreuvement . . . . . 56
Puits . . . . . 56
Sources . . . . . 56
Étangs . . . . . 57
Alimentation en eau au moyen de pompes et de systèmes par gravité . . . . . 58
Gravité . . . . . 58
Énergie solaire . . . . . 58
Béliers hydrauliques . . . . . 58
Éoliennes . . . . . 59
Abreuvoir actionné par le bétail au pâturage . . . . 60
Pompes à essence . . . . . 60
Abreuvoirs . . . . . 60


**7. Problèmes de santé animale**


Maladies menaçantes pour la vie de l'animal . . . . 61
Tétanie d'herbage . . . . . 61
Intoxication aux nitrates . . . . . 62
Météorisation . . . . . 63
Intoxication par l'acide prussique . . . . . 63
Intoxication par le trèfle d'alsike . . . . . 64
Maladies non menaçantes pour la vie de l'animal . 64
Infertilité causée par les phytoestrogènes . . . . . 64
Intoxication au molybdène . . . . . 64
Photosensibilisation . . . . . 65
Symptômes . . . . . 65
Problèmes occasionnés par certains fourrages . . . 65
Alpiste roseau . . . . . 65
Fétuque élevée . . . . . 65
Ray-grass vivace . . . . . 66
Hybrides sorgho-Soudan, herbe du Soudan et sorgho . . . . . 66
Crucifères fourragères . . . . . 66


**Annexes**


Annexe A : Carnet de travail pour le pâturage en rotation . . . . . 67
Annexe B : Système métrique . . . . . 76

## TABLEAUX


**1. Pâturages**

Tableau 1–1. Rendement en matière sèche de la coronille bigarrée dans des pâturages à sol peu profond. . . . . 10

Tableau 1–2. Teneur en éléments nutritifs digestibles totale de cinq espèces de graminées . 13

Tableau 1–3. Digestibilité *in vitro* de deux espèces de graminées. . . . . 15

**2. Installation du pâturage**

Tableau 2–1. Rendements de différentes associations à base de trèfle rouge pour foin-pâturage . . . . . 19

Tableau 2–2. Espèces fourragères qui conviennent à différents types de conduite du pâturage . . . . . 21

Tableau 2–3. Effet du taux de semis sur le rendement . . . . . 22

Tableau 2–4. Influence de la profondeur du semis sur la levée . . . . . 23

**3. Amélioration des pâturages**

Tableau 3–1. Réponse des pâturages non rénovés à des apports annuels de phosphore et de potassium. . . . . 26

Tableau 3–2. Rendements moyens en matière sèche (kg/ha) de pâturages rénovés avec du lotier corniculé . . . . . 29

Tableau 3–3. Valeur de la perte d'éléments nutritifs pour les espèces fourragères courantes . . . . . 30

Tableau 3–4. Effet des dégâts causés par le piétinement sur les rendements en matière sèche durant l'été . . . . . 38

**4. Exploitation du pâturage**

Tableau 4–1. Rendement en matière sèche d'après la durée de la période de pâturage . . . . . 45

Tableau 4–2. Animaux par unité de bétail . . . . . 46

**6. Gestion de l'eau d'abreuvement dans les pâturages**

Tableau 6–1. Besoins en eau du bétail . . . . . 56

Tableau 6–2. Débit d'eau en litres par minute selon le diamètre de tuyau et la distance. . . 57

Tableau 6–3. Débit d'eau en gallons par minute selon le diamètre de tuyau et la distance. . . 57


## FIGURES


**1. Pâturages**

Figure 1–1. Accès aux fourrages annuels durant la saison de paissance . . . . . 2

Figure 1–2. Début de la période critique pour la récolte de la luzerne. . . . . 8

Figure 1–3. Quantité et répartition de la matière sèche en fonction de la teneur en lotier des pâturages . . . . . 12

Figure 1–4. Pourcentage de fléole des prés durant la deuxième année de culture. . . . . 13

**2. Installation du pâturage**

Figure 2–1. Exigences des espèces fourragères pour le drainage du sol . . . . . 18

Figure 2–2. Fourchettes de pH pour les espèces fourragères . . . . . 18

**3. Amélioration des pâturages**

Figure 3–1. Effet des excréments sur la paissance . 34

**4. Exploitation du pâturage**

Figure 4–1. Diagramme d'un champ divisé pour le pâturage en rotation. . . . . 44

**5. Clôturage**

Figure 5–1. Fil de fer à haute résistance supporté par une clôture de perches. . . . . 49

Figure 5–2. Clôture électrique mise à la terre . . . . 51

Figure 5–3. Ancrage horizontal et ancrage diagonal, à simple empattement . . . . . 52

Figure 5–4. Protection anti-foudre, comprenant paratonnerre et mise à la terre . . . . . 53

Figure 5–5. Protection anti-foudre comprenant paratonnerre, mise à la terre et bobine parafoudre . . . . . 53

**6. Gestion de l'eau d'abreuvement dans les pâturages**

Figure 6–1. Un système de transport par gravité . 58

Figure 6–2. Schéma d'un système de pompage à l'énergie solaire. . . . . 59

Figure 6–3. Installation à bélier hydraulique typique . . . . . 59

Figure 6–4. Pompe actionnée par le museau de l'animal. . . . . 60

# 1. Pâturages

## INTRODUCTION

Quand, il y a plus de deux mille ans, on demandait au philosophe romain Caton, quel était le bien le plus profitable d'un fermier, il répondit : « Un pâturage de première qualité ». Quelque peu étonnés, les gens lui demandèrent alors quelle était la deuxième possession la plus précieuse. « Un pâturage de deuxième qualité », répondit-il sans hésiter.

En Ontario, les éleveurs exploitent plus d'un quart de million d'hectares de pâturages améliorés et près d'un demi-million d'hectares de pâturages grossiers ou pacages. Ensemble, ces deux types constituent la source de fourrage la plus économique pour les bovins à viande et à lait, les moutons, les chèvres, les chevaux, les cerfs, les élans, les bisons et les autres ongulés exotiques qui contribuent à diversifier l'agriculture ontarienne. En plus de produire un aliment nutritif à faible coût, les pâturages rendent l'exploitation agricole possible dans des parties de l'Ontario où d'autres cultures ne pourraient être produites sans épuiser le sol. Les espèces de plantes vivaces qui composent un pâturage couvrent le sol en permanence et contribuent donc à réduire l'érosion, à faciliter l'infiltration de l'eau et à réduire le ruissellement, en plus de procurer un habitat à de nombreuses espèces végétales et animales.

Des pâturages de première, et même de deuxième qualité, ne sont pas le produit du hasard. Ils sont le résultat d'une bonne conduite, basée sur la connaissance des mécanismes de la croissance des plantes, de leurs besoins en éléments fertilisants et de leur aptitude à supporter la paissance et le piétinement des animaux.

Les pâturages peuvent être améliorés par un ensemble de pratiques culturales dont : la lutte contre les mauvaises herbes et les broussailles, la fertilisation, le réensemencement en espèces plus productives et la conduite de la paissance. La présente publication met en relief les principes et les méthodes d'exploitation susceptibles d'assurer une production et une utilisation optimales des pâturages de la province.

## TYPES DE PÂTURAGES

### Pâturages naturels non améliorés

La végétation dominante de l'Ontario est une végétation de conifères et d'arbres à feuilles caduques. Mais on trouve également une enclave de prairie dans le sud-ouest de la province. Cela veut dire que les premiers colons européens ne trouvèrent, quasiment à la grandeur de la province, que des graminées résistantes à l'ombre et des graminées adaptées aux zones humides. Déçus par la culture des graminées indigènes, ils leur préférèrent des espèces venues de leurs terres natales, tant et si bien que la plupart des graminées qui poussent soi-disant naturellement dans les pâturages, les bords de route et les terres accidentées de l'Ontario sont les survivantes des espèces introduites par les colons. (O. McConkey, *Pasture Survey*, 1931)

Le pâturin des prés, le pâturin comprimé (ou pâturin du Canada) et l'agrostide blanche sont les trois graminées dominantes que l'on retrouve dans les zones non améliorées.

Le pâturin des prés vit sur les loams argileux plus fertiles et bien drainés, alors que le pâturin comprimé est l'espèce dominante dans les sols argileux lourds, les sols sableux et les sols peu profonds. L'agrostide blanche est l'espèce dominante sur les sols acides mal drainés ou dans les terres très pauvres. Bien que ces graminées puissent dominer dans des endroits particuliers, ce ne sont pas les seules espèces présentes (voir « Présence et abondance des principales espèces typiques de pâturages grossiers » à la page suivante).

| Fourrage annuel | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Rendement moyen t MS/ha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Avoine* | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | 2,5–4,5 |
| Seigle d'automne | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | ■ | 1,0–1,5 |
| Triticale d'hiver | ■ | ■ | | | | | | | 1,0–1,25 |
| Ray-grass annuel** | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 8,0–12,0 |
| Hybride sorgho-Soudan | | | | ■ | ■ | ■ | | | 8,0–12,0 |
| Colza fourrager | | | | | | | ■ | ■ | 7,0–9,0 |
| Chou vert frisé | | | | | | ■ | ■ | ■ | 9,0–12,0 |
| Navet fourrager *** | | | | | | ■ | | | 6,0–9,0 |

* L'avoine peut être semée pendant toute la saison; elle fournit un pâturage au bout de six semaines.
** La production dépend des conditions d'humidité, qui doivent être suffisantes.
*** Cette culture demande qu'on fournisse suffisamment d'humidité.

**Figure 1–1.** Accès aux fourrages annuels durant la saison de paissance

**Présence et abondance des principales espèces typiques de pâturages grossiers**

Dans *Roughland Pasture Assessment and Improvement Project*, E.M. Watkin et J.E. Winch donnent la liste des principales espèces présentes dans les pâturages grossiers.

| **Pâturages sur sol profond : > 30 cm** | |
|---|---|
| Pâturin comprimé | 10 plants/m² |
| Lupuline | 0 à 1 plant/m² |
| Verge d'or | 0 à 1 plant/m² |
| Potentille argentée | 0 à 1 plant/m² |
| **Pâturages sur sol mince : < 30 cm** | |
| Pâturin comprimé | 10 plants/m² |
| Fraise sauvage | 1 à 10 plants/m² |
| Marguerite blanche | 0 à 1 plant/m² |
| Épervière | 0 à 1 plant/m² |

Les pâturages naturels sont des associations végétales complexes dont la composition est influencée par les conditions de croissance, par la température et par les animaux qui les utilisent.

Les pâturages naturels procurent une bonne paissance au printemps mais, après la mi-juin ou la fin juin, la production diminue et tombe pratiquement à zéro. En moyenne, les pacages non améliorés fournissent 80 % de leur production totale avant la fin juin. Ils ont donc une faible capacité saisonnière de chargement.

**Les espèces que l'on trouve dans les pâturages naturels sont rarement très productives.**

La longévité des pâturages ensemencés suppose :

- le choix de la bonne association de semences,
- le succès de l'installation,
- une fertilisation adéquate,
- la conduite de la paissance.

## Pâturages améliorés

Les pâturages améliorés sont ceux qui ont été réensemencés, fertilisés ou clôturés pour en améliorer la productivité et l'utilisation. Ce terme est habituellement utilisé pour des champs négligés qu'on a rénovés ou régénérés.

## Pâturages annuels

Les cultures annuelles peuvent faire partie du programme de pâture ou être utilisées en cas d'urgence les années où les pâturages ordinaires ont été détruits par le froid ou souffrent de la sécheresse. La figure 1-1, « Accès aux fourrages annuels durant la saison de paissance », illustre le rôle que ces espèces peuvent jouer au cours de la saison de paissance. Malgré la souplesse qu'elles confèrent aux programmes de pâture, il faut tenir compte de ce qu'il en coûte pour réensemencer chaque année. Pour compléter la paissance estivale, on peut envisager la pâture des repousses ou la distribution de foin.

## ESPÈCES VÉGÉTALES ANNUELLES POUR LES PÂTURAGES

### Céréales de printemps

Les céréales sont des graminées annuelles et constituent un bon choix quand on a besoin de pâturage supplémentaire rapidement. Quelle que soit la céréale, quand elle est broutée suffisamment tôt au stade végétatif, elle présentera une certaine repousse. Au stade végétatif, elles constituent une bonne source de protéines, mais ont une très faible teneur en matière sèche et en fibres. Par conséquent, les animaux qui brouteraient uniquement de jeunes céréales n'y trouveraient pas de quoi combler leurs besoins en énergie ou en fibres et devraient recevoir du foin sec en supplément. Pour éviter d'avoir à donner des suppléments de foin, il faut attendre que les céréales aient formé des tiges avant de les donner à brouter aux animaux.

**Un des principaux objectifs de la conduite du pâturage est de le garder productif en empêchant son évolution vers des espèces moins productives.**

Puisque les céréales ont tendance à accumuler les nitrates, si l'on épand de fortes doses d'engrais azoté par temps frais ou nuageux, les plants risquent d'accumuler des concentrations toxiques de nitrates. Pour éviter ce risque, limiter les apports d'azote à 30 kg/ha à 50 kg/ha. Les céréales procurent un maximum de fourrages lorsqu'elles sont semées et fertilisées de façon à produire un bon rendement en grain. Voir la publication 811F du MAARO, intitulée *Guide agronomique des grandes cultures*, que vous trouverez au ontario.ca/cultures, pour obtenir des détails sur les doses d'engrais.

Les céréales n'ont pas toutes la même productivité, la même appétence ni la même valeur nutritive. Tout bien considéré, l'avoine est la meilleure céréale de printemps pour le pâturage et c'est la plus appétente.

#### Avoine

L'avoine est prête à être pâturée en six à huit semaines après le semis. Elle peut de plus être semée en tout temps, du printemps à l'automne. Un semis effectué tôt au printemps peut être fauché et donner du foin, puis donner une repousse qui servira de pâturage jusqu'à l'automne. Semer au taux de 80 kg/ha à 100 kg/ha.

L'avoine utilisée comme plante-abri dans une culture fourragère en voie de s'installer peut aussi procurer une source supplémentaire de pâturage de début d'été. Dans ce cas, semer l'avoine à un faible taux, soit 30 kg/ha à 40 kg/ha, et laisser brouter les animaux quand elle a 20 cm de haut. Cette façon de procéder non seulement donne un bon pâturage, mais facilite aussi l'installation de la culture fourragère en éliminant la concurrence exercée par l'avoine. On obtient ainsi une croissance plus vigoureuse des jeunes plants fourragers et on s'assure d'un peuplement plus dense qui procure un rendement plus élevé.

### Céréales d'hiver

#### Seigle d'automne

Le seigle d'automne est une culture de pâturage polyvalente. Il peut être pâturé l'automne et, pourvu qu'on le sème avant la mi-août, peut aussi l'être le printemps suivant. La pousse automnale peut être pâturée tant que la neige n'est pas trop épaisse. Si on le sème sur des terres qui s'assèchent rapidement, le seigle peut procurer un pâturage de printemps très hâtif, mais le sol doit être suffisamment ferme pour supporter le piétinement.

Au printemps, fertiliser le seigle destiné au pâturage à raison de 50 kg à 80 kg d'azote/ha juste au moment où les plants commencent à verdir. Le seigle qui est pâturé précocement, mais soustrait au pâturage avant qu'il ne commence à mûrir, a encore la chance de produire une récolte si les conditions de croissance sont propices. Cette culture parvient à maturité extrêmement rapidement après la mi-mai. Il faut bien prêter attention au stade où se trouve la culture pour ne la donner à brouter qu'avant que les céréales aient formé des tiges. Semer à un taux de 150 kg/ha et fertiliser le sol en fonction des résultats des analyses de sol.

**Ne pas laisser les animaux brouter les jeunes semis fourragers. Les retirer du pâturage sitôt qu'ils ont fini de brouter l'avoine.**

#### Triticale d'automne

La triticale d'automne est un croisement entre le blé et le seigle qui procure un pâturage de début de printemps. On peut la cultiver dans différents types de sol mais, comme le seigle d'automne, la triticale d'automne ne convient pas aux sols mal drainés. Semer assez tôt à l'automne pour laisser le temps à la culture

de s'installer. La date de semis varie selon l'endroit. Voir la publication 811F du MAARO, intitulée *Guide agronomique des grandes cultures*, que vous trouverez au ontario.ca/cultures, et s'aligner sur les dates de semis recommandées pour le blé d'automne. Semer la triticale d'automne au taux de 100 kg/ha à 125 kg/ha. Au printemps, au moment où la triticale commence à verdir, épandre 80 kg d'azote/ha.

### Ray-grass annuel

Les ray-grass annuels procurent un fourrage de première qualité. Il existe deux types de ray-grass annuel : le ray-grass d'Italie et le ray-grass Westerwold. Le type d'Italie est en fait une plante bisannuelle, mais elle ne survit pas toujours à l'hiver en Ontario et c'est donc dire qu'on la considère comme une annuelle. Les ray-grass d'Italie sont feuillus, trapus (jusqu'à 40 cm) et ne forment pas d'épi dans l'année du semis. Ces facteurs font du ray-grass d'Italie une culture de pâturage idéale.

Le ray-grass annuel Westerwold vient plus haut (de 40 cm à 80 cm), est plus ramifié et forme un épi si on le laisse parvenir à maturité. Il faut donc faire pâturer le ray-grass Westerwold ou le faucher avant l'épiaison si l'on veut maintenir une productivité élevée et une bonne qualité d'aliment.

Pour un maximum de rendement et de qualité, le ray-grass annuel exige une gestion impeccable. Les rendements varient de huit à 12 tonnes de matière sèche à l'hectare, s'il y a suffisamment de pluie. Mais ce besoin d'un apport d'eau constant limite son utilisation en Ontario. Le ray-grass annuel possède un système racinaire superficiel qui l'empêche d'avoir accès aux réserves d'eau dans le sol quand la pluie manque et, pendant les périodes de pluies peu abondantes ou d'absence de pluie, les plants cessent leur croissance et risquent de mourir.

Semer le ray-grass annuel au début du printemps, à l'aide d'un semoir de type rouleau semeur, à raison de 20 kg à 25 kg de graines/ha. Rouler le lit de semences pour assurer une levée uniforme. Puisque la grande vitesse de croissance et le rendement élevé de ce fourrage réclament un sol bien fertile, recourir à une analyse de sol pour déterminer les besoins en phosphore et en potassium et épandre des doses élevées d'azote en applications échelonnées (au moins trois). Le ray-grass est prêt six semaines après le semis et, s'il dispose de suffisamment d'humidité, reste productif jusque tard l'automne.

### Hybrides de sorgho fourrager et de sorgho herbacé (sorgho-Soudan)

On peut utiliser les hybrides sorgho-Soudan pour le pâturage ou pour l'ensilage. Si la culture sert au pâturage, attendre que les plants aient au moins 75 cm avant de commencer à faire paître les animaux. On s'assure ainsi de maintenir la productivité et d'éliminer tout risque d'empoisonnement par l'acide cyanhydrique. Toutes les plantes du genre *Sorghum* renferment de la dhurrine, un glucoside qui, en se dégradant, libère de l'acide cyanhydrique, un composé qui peut être toxique. Normalement, la concentration d'acide cyanhydrique n'est pas suffisante pour occasionner des problèmes. Toutefois, les jeunes plants, les plants souffrant de sécheresse ou les plants qui ont été soumis au gel renferment un niveau beaucoup plus élevé d'acide cyanhydrique. Ne pas faire brouter les animaux quand les plants se remettent d'un choc dû à une sécheresse et attendre que les plants ayant subi un gel se soient complètement asséchés.

Une fois qu'elles ont atteint 90 cm de haut, les graminées sorgho-Soudan poussent très rapidement. Une bonne gestion est nécessaire pour les empêcher de trop pousser. Des semis successifs, le pâturage rationné ou le fauchage mécanique peuvent être nécessaires pour éviter la surabondance de fourrage trop avancé. Le pâturage rationné est le meilleur moyen de gérer le pâturage, du fait qu'il réduit les pertes attribuables au piétinement.

Semer les hybrides sorgho-Soudan dans la deuxième moitié de mai ou au début juin à raison de 14 kg/ha à 20 kg/ha. Utiliser le taux inférieur pour les semis sur des rangs écartés de 18 cm ou de 36 cm. La densité la plus forte convient aux semis de pleine surface. Les exigences de fertilisation sont les mêmes que pour le maïs.

**Ne jamais laisser les chevaux brouter des hybrides sorgho-Soudan. Ils risqueraient de souffrir de cystite, une infection des voies urinaires qui peut leur être fatale. La cystite se manifeste par des coliques et du sang dans l'urine.**

## Plantes fourragères du genre *Brassica*

Les espèces fourragères du genre *Brassica* peuvent donner de bons pâturages de septembre à décembre. Le colza fourrager, le chou vert frisé et le navet fourrager sont les trois principales espèces du genre *Brassica* qui servent au pâturage. Elles produisent jusqu'à 12 t de matière sèche de haute qualité/ha pour les pâturages d'automne. Les bovins et les ovins préfèrent le navet fourrager et le chou vert frisé.

Semer les espèces du genre *Brassica* dans des champs bien drainés ayant un pH d'au moins 6 et un niveau de fertilité convenable, en fonction des recommandations faites à la suite des analyses de sol. Les sols mal drainés ne donnent pas de bons résultats et engendrent des pertes de rendement élevées. Les trois espèces ont une semence très fine et produisent un maximum de rendement lorsqu'on utilise un semoir de précision et qu'on règle la profondeur du semoir à 1,5 cm tout au plus. On peut toutefois aussi installer de bons peuplements en effectuant un semis de pleine surface.

Les trois espèces se sèment l'été. Les dates de semis sont importantes dans les trois cas, étant donné qu'un retard par rapport aux dates recommandées entraîne d'importantes baisses de rendement. La germination est rapide et les plants ne poussent pas tellement par temps sec et chaud. Une fois que les températures diurnes et nocturnes s'abaissent et qu'il pleut davantage, ils se mettent à pousser rapidement.

Pratiquer le pâturage rationné dans les espèces du genre *Brassica* pour éviter un gaspillage excessif. Ces plantes ont une teneur en eau élevée, qui va de 85 % à 89 %. Pour que l'alimentation animale comporte suffisamment de fibre, on peut soit donner du foin aux animaux ou leur donner accès à des pâturages permanents de graminées ou de légumineuses.

**Sans une conduite attentive, toutes les espèces du genre *Brassica* peuvent occasionner des problèmes de santé aux animaux. Voir le chapitre 7, « Problèmes de santé animale ».**

### Chou vert frisé

Le chou vert frisé est une plante au port érigé de petite taille (de 75 cm à 1,5 m) qui possède des feuilles et des tiges très digestibles. Il résiste bien au froid et continue de procurer du fourrage même après la neige. Sa teneur en protéines brutes (à l'état sec) varie de 19 % en septembre à 15 % à la fin de l'automne.

Semer le chou vert frisé au début de juin. Comme cette espèce pousse lentement après le semis, un bon programme de lutte contre les mauvaises herbes est essentiel au début de la saison de croissance. On obtient un maximum de rendement quand on sème le chou vert frisé à l'aide d'un semoir de précision sur des rangs écartés de 15 cm à 70 cm à une densité de 2 kg/ha à 4 kg/ha. Ne pas enfouir la semence à plus de 1,5 cm dans le sol. On peut faire un semis de pleine surface à un taux de 6 kg/ha. Il a besoin d'environ 80 kg à 120 kg d'azote/ha et pousse bien si l'on utilise du fumier.

### Colza fourrager

Deux grands types de colza fourrager servent au pâturage. Les types à feuilles larges ou géants, qui sont feuillus et poussent en hauteur, conviennent surtout aux pâturages destinés aux ovins et aux bovins. Les types nains, qui sont plus courts et plus ramifiés, servent surtout à engraisser les agneaux. Ne pas confondre colza fourrager et colza canola.

**Le colza fourrager peut provoquer des empoisonnements si on le donne à brouter aux animaux lorsque les plants sont rabougris, courts et de couleur pourpre.**

Semer le colza fourrager au début de juillet afin qu'il puisse être pâturé de septembre à novembre. Pour un rendement optimal, le semer à l'aide d'un semoir de précision sur des rangs écartés de 50 cm à 70 cm à une densité de 2 kg/ha. Le colza fourrager peut faire l'objet d'un semis de pleine surface à raison de 6 kg/ha, mais son rendement est alors moindre. Le colza fourrager a besoin de 80 kg à 100 kg d'azote/ha.

Lorsque les bovins broutent du colza fourrager, toujours mettre à leur disposition un aliment sec pour éviter qu'ils ne mangent en une seule fois de grandes quantités de colza fourrager. Veiller à ce que les bovins aient bien mangé avant de les mettre la première fois au pâturage sur du colza fourrager.

**Le colza fourrager peut causer la météorisation chez les bovins.**

### Navet fourrager

Le navet fourrager produit une masse dense de feuillage buissonnant et de grosses racines blanches. Les animaux commencent par brouter la partie aérienne des navets puis reviennent brouter une deuxième fois pour dévorer les racines. Les racines sortent suffisamment de terre pour que les animaux puissent les atteindre facilement. Le pâturage rationné est recommandé pour tirer le meilleur parti de cette culture. Semer le navet comme le colza fourrager et le fertiliser à raison de 100 kg d'azote/ha. Malgré le fait que les animaux peuvent utiliser à la fois les racines et les parties aériennes, les navets donnent quand même un rendement inférieur à celui du colza fourrager ou du chou vert frisé.

## PLANTES À PÂTURAGE VIVACES

### Légumineuses

#### Lotier corniculé

Les feuilles du lotier corniculé sont composées de cinq folioles portées sur des tiges fines de 60 cm à 90 cm de long. Les feuilles sont caractéristiques. Elles ont deux folioles près de la tige, séparées des trois autres par un pétiole bien défini. Le lotier fleurit de juin à septembre et produit des grappes de fleurs de couleur jaune vif à jaune orangé. Son système racinaire se compose d'une racine pivotante profonde et de nombreuses racines latérales près de la surface du sol. En régime de paissance rase, le lotier a un port couché et produit de nombreuses petites feuilles, et les plants paraissent donc plus petits que ceux qui sont récoltés mécaniquement ou que ceux qui sont broutés épisodiquement. En réalité, il donne probablement le même rendement, puisque les plants qui restent bas produisent plus de feuilles.

Même s'il affectionne les sols fertiles, le lotier s'adapte à des sols où le mauvais drainage et l'acidité restreindraient la croissance d'autres légumineuses. Il est productif de la mi-juin à l'automne et peut être gardé comme pâture de fin d'automne. Sa qualité nutritive sera encore bonne en fin de saison, car le lotier ne perd pas ses feuilles lorsqu'il est touché par la gelée. Le lotier peut être pâturé fréquemment à condition qu'on laisse toujours une pousse de 10 cm ou encore, s'il est pâturé à ras et qu'on lui donne un repos de 30 à 40 jours.

Pendant la période de l'automne qui est considérée comme critique pour la luzerne, on ne doit pas laisser pâturer le lotier qui a été pâturé à ras durant la saison de paissance. Le lotier a besoin de cette période de six semaines pour entreposer suffisamment de glucides qui lui permettront de résister à l'hiver et d'afficher une bonne croissance le printemps suivant. Si le lotier est pâturé pendant la période critique de l'automne, il faut soit le laisser pousser jusqu'à 20 cm de haut soit le soumettre à un broutage très léger le printemps suivant.

Le lotier est une excellente légumineuse à pâturages parce qu'il **ne cause pas la météorisation** et qu'il peut demeurer productif durant plusieurs années s'il est réensemencé. Le lotier se réensemence lui-même :

- soit si on en soustrait certaines parties de la prairie au pâturage et qu'on les laisse monter en graines,
- soit si elles sont pâturées en rotation et qu'on lui garde toujours 10 cm de croissance.

L'appétibilité du lotier varie en fonction de la présence de tanins, un composé au goût amer. Les niveaux de tanins varient selon la variété de lotier, certaines en contenant beaucoup plus que d'autres. Dans toutes les variétés, ces niveaux augmentent lorsque le lotier est exposé à un stress.

Les jeunes plants de lotier ne sont pas compétitifs et le lotier est donc lent à s'installer. Le peuplement peut être clairsemé la première année mais s'épaissit avec le temps. La reprise de la croissance au printemps est lente, mais les rendements à la mi-été sont bons si le lotier n'a pas été surpâturé en début de saison. Le lotier donne d'assez bons résultats une fois installé après un semis sur sol gelé (voir le chapitre 3, « Amélioration des pâturages »).

La semence de lotier renferme un pourcentage élevé de graines dures (qui sont lentes à germer). La germination de l'ensemble des graines s'étale donc sur une longue période et permet à bien des plants d'échapper aux dernières gelées meurtrières. Le lotier ne peut s'installer dans des peuplements qui contiennent déjà du pâturin du Kentucky. Il semble que le pâturin produise un produit chimique toxique pour les plantules de lotier.

### Trèfle blanc

Le trèfle blanc a des tiges rampantes et des ramifications complètement ou partiellement dressées. Les feuilles sont composées de trois folioles arrondies sans pétiole et luisantes sur la face inférieure, et les bords de feuilles peuvent porter quelques denticulations peu profondes. Les fleurs, groupées en un capitule sphérique, sont habituellement toutes blanches mais peuvent être teintées de rose. Les racines peu profondes et fasciculées se développent à partir des nœuds des tiges rampantes (stolons). Trois types de trèfle blanc sont utilisés en Ontario. Ils se ressemblent mais sont de taille différente.

Les types intermédiaires conviennent davantage aux pâturages que le trèfle ladino et ont tendance à posséder plus de stolons par mètre carré que les cultivars ladino.

Le trèfle blanc est adapté à des sols allant du sol bien drainé à celui qui présente certains problèmes de drainage. Son système racinaire superficiel limite la production dans les sols excessivement drainés et durant les périodes de sécheresse. Les racines du trèfle blanc poussent généralement à la même profondeur que les racines des graminées couramment utilisées, ce qui a pour effet de créer une concurrence intense entre le trèfle blanc et les graminées au niveau des éléments nutritifs du sol et de l'humidité. Le trèfle blanc disparaît souvent des pâturages du fait qu'il lui est impossible de concurrencer avec les graminées pour les éléments nutritifs lorsque ceux-ci sont rares. Les graminées qui poussent avec le trèfle blanc reçoivent environ 200 kg d'azote/ha pendant la saison de pâturage.

Si l'on pratique la rotation des pâturages, le trèfle blanc offre un fourrage à bonne appétibilité pendant toute la saison. Les essais de pâturage dirigés par M. Jock Buchanan-Smith, Université de Guelph, montrent que la teneur en légumineuses passe de 20 % à 50 % du peuplement au cours de la saison de pâturage. La météorisation n'a pas été un problème avec cette densité de trèfle blanc. On considère en général que la météorisation est à craindre si des bovins sensibles sont mis au pâturage sur un champ à prédominance de trèfle blanc au tout début de la saison de pâturage ou s'ils passent d'un pâturage de graminées à un pâturage à forte teneur en légumineuses à tout moment au cours de la saison de pâturage.

- Le **trèfle blanc sauvage** est le plus petit, atteignant 5 cm à 17 cm de haut.
- Le **trèfle blanc intermédiaire** (aussi appelé commun, hollandais ou de Nouvelle-Zélande) peut atteindre 40 cm.
- Le **trèfle ladino** peut s'élever jusqu'à 60 cm.

Le trèfle blanc est une espèce vivace de courte durée qui se réensemence si elle n'est pas surpâturée. On peut le semer sur terre gelée pour maintenir sa présence dans la prairie.

### Trèfle rouge

Le trèfle rouge est une plante haute (15 cm à 60 cm), dont les feuilles sont composées de trois folioles sessiles. Les fleurs sont grosses et rose pourpre à magenta. Les feuilles et les tiges sont pubescentes. Le trèfle rouge a une racine pivotante relativement faible et de nombreuses racines secondaires fasciculées. Il existe deux types de trèfle rouge : à une coupe (mammouth) et à deux coupes (moyen). Le type à une coupe est plus grand, plus grossier et plus tardif; il repousse plus lentement après la paissance que celui à deux coupes.

Le trèfle rouge tolère un drainage imparfait et un sol assez acide. Productif la première année, il s'éclaircit après l'hiver, ce qui abaisse son rendement par la suite. On a toujours considéré le trèfle rouge comme une vivace de faible longévité puisque les cultivars plus anciens et les plants issus des semences courantes ne vivent que deux à trois ans après l'année des semis. Les cultivars nouveaux sont plus prometteurs sur le plan de la longévité. Le trèfle rouge est très compétitif et facile à ajouter à un peuplement par semis sur sol gelé. Semé en association, le trèfle rouge peut nuire à l'installation des autres légumineuses à cause de sa vigueur au départ.

**Le trèfle rouge peut causer la météorisation.** Attention dans l'exploitation de pâturages et de regains ayant plus de 50 % de trèfle rouge! Le trèfle rouge peut contenir des composés qui ont un effet oestrogénique sur les ovins.

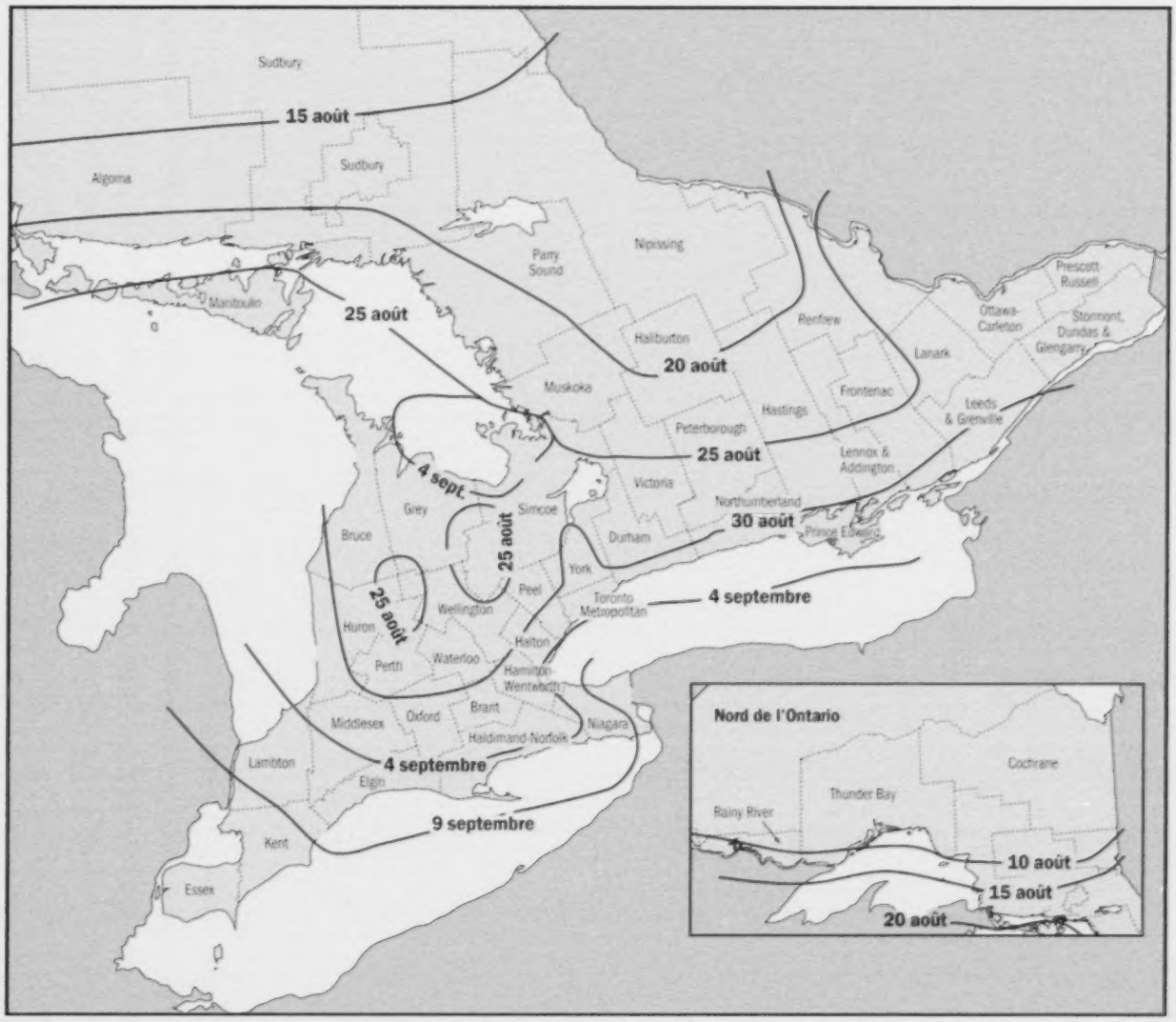



**Figure 1–2.** Début de la période critique pour la récolte de la luzerne

### Trèfle kura

On a essayé de cultiver le trèfle kura en Ontario, mais l'installation s'est avérée difficile.

Le trèfle kura est une espèce très résistante à l'hiver qui est adaptée à une vaste gamme de conditions de sol, y compris un drainage imparfait, une faible fertilité et un pH peu élevé. Il se propage par rhizomes (tiges souterraines) et possède un système racinaire bien développé. Il amorce sa croissance au printemps en émettant des tiges dressées surmontées chacune d'une grosse fleur blanc-rose. La repousse est constituée de feuilles et de pétioles qui partent des collets. Les feuilles sont plus pointées et plus grosses que celles des autres trèfles.

### Luzerne

La luzerne est une plante haute (60 cm à 100 cm) dont les tiges peuvent être creuses ou pleines. Les feuilles sont composées de trois folioles deux à trois fois plus longues que larges, aux extrémités serrées (découpées en dents fines). Les fleurs, habituellement bleues ou pourpres, peuvent aussi être jaunes ou blanches. La racine peut être pivotante, pivotante ramifiée, rhizomateuse ou traçante, mais la plupart des variétés cultivées en Ontario ont une racine pivotante.

Lorsque les conditions de croissance sont bonnes, la luzerne s'avère la légumineuse la plus productive. La luzerne a besoin de sols bien égouttés (drainage souterrain), à pH de 6,2 ou plus, et d'une bonne fertilité. En conditions de culture médiocres, la luzerne est sensible aux maladies des racines et à la destruction par l'hiver. La luzerne demeure productive toute la saison, mais elle ne doit pas être récoltée durant la période critique de l'automne (voir la figure 1-2, « Début de la période critique pour la récolte de la luzerne »).

La luzerne augmente considérablement la capacité porteuse des pâturages, mais il faut en limiter l'utilisation à des pâturages très bien conduits. Faire pâturer la luzerne quand elle a 30 cm de haut et jusqu'à ce que sa hauteur soit réduite à 5 cm. Si la hauteur résiduelle est plus grande, on retarde la croissance et on prolonge le temps nécessaire à la repousse. La luzerne ordinaire a normalement besoin d'une période de repos de 30 à 35 jours entre les périodes de pâturage, tandis que la période de repos pour la luzerne à racine traçante est de 40 à 50 jours. Dans la plupart des pâturages de l'Ontario, la luzerne à racine traçante n'émet pas de racines traçantes.

La luzerne qui est broutée au ras du sol pendant toute la saison, ou qu'on ne laisse pas atteindre au moins 25 % de floraison, aura tôt ou tard une très faible concentration de glucides. Les glucides sont nécessaires à la luzerne pour sa survie hivernale. Si ses réserves en glucides sont trop basses, il est impossible de les rétablir à un niveau suffisant, même après une période de repos automnal, ce qui fait diminuer le taux de survie hivernale du peuplement.

Les plants de luzerne sont sensibles aux dommages physiques occasionnés par le piétinement des animaux. Pour réduire les risques que les sabots ne sectionnent les collets des plants de luzerne, garder les animaux hors du champ lorsque le sol est mou. Quand on sème la luzerne dans des pâturages, celle-ci ne dure normalement pas plus de trois années. Il existe par contre de nouveaux cultivars sélectionnés pour leur plus grande résistance au piétinement qui possèdent un collet plus bas que la majorité des cultivars recommandés pour l'Ontario et qui produisent après trois ans un supplément de 10 % à 13 % de luzerne.

La météorisation peut poser un problème dans les mélanges à base de luzerne, surtout avant l'apparition des bourgeons, étant donné que la digestibilité des plants est alors élevée et que la teneur en fibres est faible. Suivre les recommandations pour la lutte contre la météorisation indiquées au chapitre 7, « Problèmes de santé animale ». La luzerne fortement endommagée par les insectes et la maladie peut causer une photosensibilité chez le bétail et peut avoir un effet oestrogénique chez les ovins.

### Trèfle d'alsike

Les feuilles du trèfle d'alsike sont composées de trois folioles sessiles aux bords finement serrés et sont portées sur des pétioles lisses et minces. Les tiges peuvent être dressées (jusqu'à 50 cm) ou prostrées et portent des fleurs blanches et roses typiques. Le système racinaire est un pivot ramifié peu profond. Le trèfle d'alsike pousse dans divers types de sols allant des sols humides et acides aux sols bien drainés et neutres.

Le plus gros de la production est atteint en juin. **Le comportement varie d'une année à l'autre et la présence du trèfle d'alsike dans un mélange abaisse habituellement le rendement total.**

**Le trèfle d'alsike peut causer la photosensibilisation et des dommages au foie chez les chevaux, ainsi que la météorisation chez les ruminants. Il est habituellement déconseillé pour le pâturage.**

### Mélilot

Le mélilot est une plante haute (jusqu'à 2 mètres), ramifiée et d'apparence négligée. Ce n'est pas un trèfle véritable. Les feuilles sont composées de trois folioles oblongues aux bords serrés. Lorsqu'elles sont broyées, les tiges et les feuilles dégagent une odeur sucrée caractéristique. Les nombreuses fleurs blanches ou jaunes sont portées en longues grappes lâches (racèmes). Le principal avantage du mélilot est l'enfoncement profond de sa racine pivotante, particulièrement utile pour briser une couche de sol durcie. Le mélilot pousse dans des sols pauvres, pourvu que le pH soit presque neutre ou plus élevé.

### Coronille bigarrée

La coronille bigarrée a de grosses tiges creuses, à demi-inclinées, qui atteignent de 30 cm à 150 cm de long. Ce n'est pas une plante grimpante, car elle n'a pas de vrilles. Sa hauteur totale est d'environ 70 cm. Ses feuilles sont composées de cinq à 25 paires de folioles étroites et oblongues. Les fleurs rose blanchâtre à rose violacé forment une grappe disposée en forme de couronne au bout d'une longue tige. La plante a une racine pivotante profonde avec des ramifications latérales nombreuses.

La coronille bigarrée nécessite des sols fertiles et bien drainés. Elle est habituellement difficile à installer mais possède une longue pérennité une fois bien implantée. La coronille a besoin de températures chaudes pour germer (habituellement à la fin mai ou en juin). Les jeunes plants manquent de vigueur et sont donc facilement supplantés par des espèces plus vigoureuses et plus précoces.

Le système racinaire profond et ramifié en fait une espèce excellente pour stabiliser les pentes, même les plus abruptes, et pour prévenir l'érosion. Le prix des semences est élevé. (Voir le tableau 1-1,« Rendement en matière sèche de la coronille bigarrée dans des pâturages à sol peu profond ».)

**Tableau 1–1.** Rendement en matière sèche de la coronille bigarrée dans des pâturages à sol peu profond

**LÉGENDE :** – signifie qu'on n'a pas de données

| | | Récolte (kg/ha) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Comté** | **Année de semis** | **1re année** | **2e année** | **3e année** | **4e année** |
| Leeds | 1 969 | 4 645 | 2 945 | 2 873 | 2 580 |
| Wentworth | 1 971 | 7 022 | – | – | – |
| Lennox et Addington | 1 971 | 5 554 | 3 460 | – | – |

Les rendements sont basés sur une coupe seulement.
Source : WATKIN, E.M. et J.E. WINCH. *An assessment of shallow soil pastures in Ontario*, A.R.D.A., Rapport du projet n° 85045.

### Lupuline, trèfle agraire et vesce jargeau

Ces trois espèces sauvages sont des légumineuses que l'on retrouve souvent dans les pâturages ensemencés au cours des quelques années précédentes. Comme les autres légumineuses, elles fournissent de l'azote aux graminées voisines et ont une bonne valeur nutritive. Leur principal inconvénient est leur rendement extrêmement faible.

## Graminées

### Dactyle pelotonné

Le dactyle pelotonné est devenu la graminée la plus recommandée pour les pâturages. Il offre un rendement élevé, possède une bonne distribution et une bonne résistance au piétinement. Par contre, il ne convient pas à tous les endroits et exige une gestion attentive.

Le dactyle est une graminée cespiteuse (qui croît en touffes denses), vert pâle et vigoureuse. Les limbes des feuilles sont longs et larges et la panicule forme une touffe grossière. La coupe transversale de la tige est ovale.

Le dactyle nécessite des sols bien drainés et un bon égouttement de surface. Il peut normalement être pâturé à la fin avril ou au début mai. Commencer la paissance au printemps, quand le dactyle a atteint 4 cm à 5 cm de haut. Il restera productif durant toute la saison si les conditions d'humidité sont bonnes et qu'on suit un régime de pâturage en rotation.

Il doit être pâturé intensivement et bénéficier d'une période de repos de 18 à 25 jours pendant l'été. On doit prolonger la période de repos si on laisse le dactyle parvenir à maturité avant de le faire brouter. Le faire pâturer légèrement à l'automne afin d'enlever l'épaisseur qui risque de verser et d'être détruite par l'hiver. Le dactyle succombe à l'hiver en moyenne une année sur quatre.

Le dactyle a la réputation d'être peu appétent, surtout lorsqu'il est à maturité. La qualité de l'aliment se détériore aussi rapidement au fur et à mesure que les plants parviennent à maturité. Pour le pâturage, il est préférable d'empêcher le dactyle de former des épis. Les variétés tardives sont plus faciles à exploiter que les variétés hâtives. S'il n'est pas pâturé, le dactyle forme des touffes coriaces et peu appétentes.

Le dactyle réagit bien à des doses élevées d'engrais azoté. Il faut faire attention, car il accumule rapidement les nitrates, ce qui peut occasionner des empoisonnements par les nitrates. Pour réduire les risques, limiter les épandages d'azote de mi-saison ou de fin de saison à 85 kg/ha. Voir le chapitre 7, « Problèmes de santé animale », pour plus de détails. La tétanie d'herbage est un problème dans les pâturages précoces à base de dactyle, car sa teneur en magnésium est trop basse pour combler les besoins des animaux.

### Brome inerme

Le brome inerme est une graminée haute dont la couleur va du vert pâle au vert foncé. Les feuilles, longues, larges et plates, sont pointues à l'extrémité. Elles portent une marque caractéristique en forme de « W » sur le limbe. Les racines produisent des rhizomes écailleux et brunâtres qui permettent à la plante de s'étendre pour former un gazon ouvert. L'inflorescence est une grande panicule étalée qui ressemble à celle de l'avoine. Le système racinaire fasciculé et profond du brome inerme le rend bien adapté aux sols bien drainés ou séchants.

On doit s'assurer que les prairies sont bien drainées pour prévenir les problèmes de piétinement et les dommages causés au début de la paissance. Le brome inerme est particulièrement productif au printemps et à l'automne, mais sa productivité a tendance à tomber en milieu de saison.

Le brome inerme est tout indiqué pour le pâturage en rotation; il peut être pâturé lourdement au printemps, légèrement durant l'été et à nouveau intensivement à l'automne. Il tolère une paissance continue à faible taux de chargement, mais la productivité estivale s'en ressent et la repousse d'automne risque d'être gravement diminuée. En pâturage en rotation, on peut faire brouter le brome jusqu'à 10 cm de haut puis le laisser récupérer, ce qui prend de 30 à 35 jours en été. Il s'associe bien au lotier à condition d'être pâturé tôt pour permettre au lotier de fournir un pâturage d'été.

Le brome inerme est appétent et conserve sa valeur nutritive mieux que la plupart des graminées, ce qui donne aux producteurs plus de souplesse dans la planification des pâturages. La production de fin juin peut être mise en réserve pour n'être consommée qu'en août.

La graine, volumineuse mais très légère, cause des problèmes avec plusieurs types de semoirs. Lorsqu'on utilise la trémie d'un semoir en ligne, on doit s'assurer que les graines ne sont pas semées trop profondément, l'idéal étant à moins de 2 cm de profond. Une fois installé, le brome inerme est très compétitif et peut éliminer les légumineuses dans des sols à faible teneur en potasse.

### Brome des prés

Le brome des prés est un type de brome plus petit, au port couché qui repousse rapidement après avoir été pâturé. Il a davantage de feuilles basilaires que le brome inerme. Ses feuilles sont vert pâle, légèrement pubescentes et plus étroites que celles du brome inerme. Plus résistant au gel que le brome inerme, le brome des prés est un meilleur choix pour le pâturage de fin d'automne. L'inflorescence du brome des prés ressemble beaucoup à celle du brome inerme. Par contre, ses graines sont plus grosses, possèdent des barbes plus longues et sont légèrement pubescentes. Le problème que le brome inerme pose au niveau des semis peut être plus accentué dans le cas du brome des prés.

On peut utiliser le brome des prés partout où pousse le brome inerme. Il suffit de remplacer le brome inerme par le brome des prés dans les mélanges recommandés, d'ajuster le taux de semis à la hausse dans le cas du brome des prés pour tenir compte du plus gros calibre de la semence.

Le brome des prés est une plante de pâturage attrayante pour plusieurs raisons. C'est une graminée appétente qui amorce sa croissance plus tôt au printemps que le brome, reste productive toute la saison de pâturage et permet de prolonger la saison de pâturage jusque tard l'automne. Il se remet plus rapidement du pâturage grâce à sa repousse qui émerge des bases des tiges adventives existantes, caractéristique qu'il partage avec le dactyle, tandis que la repousse du brome inerme émerge des collets et des rhizomes. Le brome des prés reste à l'état végétatif après le premier broutage et produit une masse de feuillage attrayante pour les animaux mis au pâturage (voir figure 1-3, « Quantité et répartition de la matière sèche en fonction de la teneur en lotier des pâturages »).

Le brome des prés est surtout indiqué pour les pâturages soumis à une rotation. Retarder le pâturage jusqu'à ce que le brome des prés ait de 20 cm à 25 cm de haut. Laisser les animaux le brouter une semaine, jusqu'à ce que sa hauteur s'abaisse à 10 cm. Une période de pâturage plus longue risquerait de voir la repousse dévorée et le pâturage affaibli. Enlever les animaux et laisser le pâturage repousser jusqu'à 20 cm de haut.

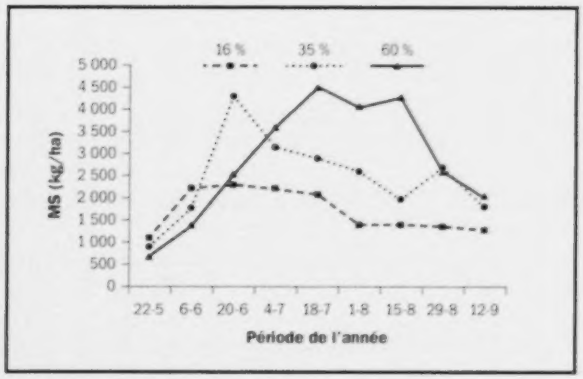



**Figure 1–3.** Quantité et répartition de la matière sèche en fonction de la teneur en lotier des pâturages
Source : WINCH Jack, Université de Guelph, 1984

### Alpiste roseau

L'alpiste roseau est une plante haute (jusqu'à 2,5 m) à grosses tiges; ses racines rhizomateuses forment un gazon lâche et ses limbes larges le distinguent facilement. L'inflorescence est une panicule similaire à celle du dactyle, mais elle se compose de touffes plus fines.

L'alpiste roseau possède une très large faculté d'adaptation. Il tolère les sols très humides et même une inondation prolongée, mais il vient bien aussi dans les sols séchants. Même s'il accepte un sol acide et peu fertile, les meilleurs rendements sont obtenus dans des sols fertiles bien drainés. Il peut être pâturé tôt en saison et demeure productif s'il est maintenu au stade végétatif.

L'alpiste roseau est habituellement semé dans des sols mal égouttés où on ne peut mettre les animaux à l'herbe que lorsque la plante a épié et même formé ses graines. Il peut cependant constituer un pâturage productif et résistant à la sécheresse s'il est semé dans un sol drainé où il peut être pâturé en rotation rapide pendant toute la saison. Après l'épiaison, les tiges et les feuilles de l'alpiste roseau deviennent coriaces et perdent rapidement leur appétibilité et leur digestibilité. La paissance doit être conduite de façon à garder la plante au stade végétatif (les pousses ne doivent pas excéder 30 cm). L'alpiste roseau peut être utilisé en association avec toutes les légumineuses.

L'alpiste roseau s'installe lentement et n'est pas agressif dans l'année du semis. Il faut parfois jusqu'à trois années pour que l'alpiste roseau soit bien installé dans un pâturage. Les anciennes variétés contiennent des alcaloïdes (tryptamine et carboline) qui abaissent la performance des animaux. Les variétés recommandées actuellement sont exemptes d'alcaloïdes. L'appétibilité des nouvelles variétés est excellente et les performances animales sont bonnes.

### Fléole des prés (mil)

La fléole des prés est une plante à feuillage doux et vert pâle dont les feuilles sont larges et atteignent une longueur moyenne de 7 cm à 25 cm. L'inflorescence est un épi très compact caractéristique. Elle porte à la base des tiges un renflement semblable à un oignon et son système racinaire est peu profond. La fléole est une graminée cespiteuse, non agressive, qui talle peu.

La fléole est bien adaptée aux sols lourds et à des conditions variables de drainage, de fertilité et de pH. Elle fournit le gros de son rendement au printemps, suivi d'une chute de productivité en mi-saison et d'une croissance d'automne peu vigoureuse (figure 1-4, « Pourcentage de fléole des prés durant la deuxième année de culture »). Les cultivars plus hâtifs produisent une repousse légèrement plus importante que les cultivars plus tardifs. Le système racinaire superficiel la rend très sensible à la sécheresse et aux températures élevées.

Pour maximiser la production, il faut attendre le stade montaison avant de pâturer. Pour ces raisons et à cause de l'arrêt de production en été, la fléole n'est pas la graminée idéale pour le pâturage. Sa meilleure valeur est en mélange, la première coupe étant récoltée pour le foin et le regain pâturé. La fléole est habituellement ajoutée aux mélanges pour pâturage parce que les producteurs la connaissent bien et qu'elle s'installe facilement.

### Fétuque rouge traçante

La fétuque rouge traçante est une plante courte aux feuilles vert foncé, minces et hérissées. Sur les feuilles plus vieilles, les gaines inférieures sont brun rougeâtre, d'où le nom de la plante. Les racines rhizomateuses donnent un gazon dense. L'inflorescence est une panicule ouverte et fine.

La fétuque rouge traçante croît et s'étend dans la plupart des sols, même les sous-sols fertilisés. Elle pousse durant toute la saison et garde sa valeur nutritive à l'automne. Sa productivité est cependant limitée car cette graminée est courte et la plupart des variétés ont été sélectionnées pour le gazon ou la conservation des sols.

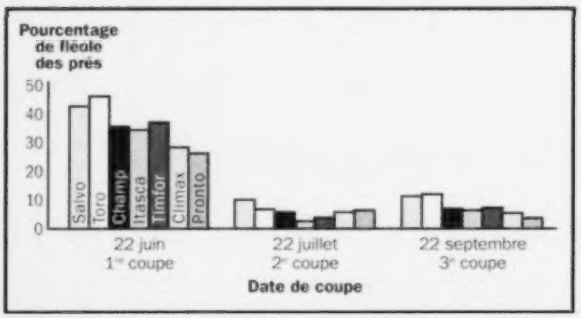



**Figure 1–4.** Pourcentage de fléole des prés durant la deuxième année de culture

La meilleure utilisation de la fétuque rouge traçante est celle visant la protection des berges et des cours d'eau, les racines retenant le sol alors que les chaumes ralentissent le mouvement de l'eau et protègent la surface du sol. Ces caractéristiques en font une bonne « herbe de fond », c'est-à-dire une espèce ajoutée au mélange pour donner au fourrage une certaine texture de gazon. On l'utilisera donc dans les mélanges pour enclos d'exercice, allées de ferme et prairies mouillées, des endroits où les plantes peuvent être endommagées par le piétinement des animaux en périodes pluvieuses.

### Fétuque élevée

Les feuilles de la fétuque élevée sont vert foncé et côtelées, à limbes longs et larges et à bouts acérés et effilés. Cette plante haute et d'apparence grossière s'enracine profondément et forme des touffes après plusieurs années de croissance si elle n'est pas pâturée ou fauchée. C'est essentiellement une graminée cespiteuse mais, si elle est pâturée fréquemment, elle produira un gazon résistant au piétinement.

La fétuque élevée est adaptée à la plupart des sols, même ceux dont l'égouttement est imparfait. La reprise au printemps est lente, mais la production est stable durant toute la saison de paissance. La fétuque élevée s'intègre bien à un régime de pâturage en rotation et complémente à merveille le lotier corniculé. Cette association fournit du fourrage pendant toute la saison. La fétuque élevée peut être pâturée en rotation jusqu'à la fin de juin et le début de juillet, puis mise en réserve vers la fin de l'été en vue du pâturage d'automne. La recherche menée à la Station de recherches de New Liskeard révèle de façon constante qu'à l'automne, les teneurs en fibres de la fétuque élevée sont plus faibles que celles de toutes les autres graminées (tableau 1-2, « Teneur en éléments nutritifs digestibles totale de cinq espèces de graminées »).

**Tableau 1–2.** Teneur en éléments nutritifs digestibles totale de cinq espèces de graminées

Récolte au début de novembre à New Liskeard

**LÉGENDE :** – pas de données accessibles

| | Teneur en éléments digestibles totale (%) | | |
|---|---|---|---|
| **Espèces de graminées** | **1994** | **1995** | **1996** |
| Fétuque élevée | 61,4 | 61,5 | 59,2 |
| Alpiste roseau | 56,7 | 57,2 | 54,1 |
| Brome inerme | 58,4 | 58,0 | 55,9 |
| Brome des prés | 54,5 | 57,3 | 55,1 |
| Dactyle pelotonné | 56,2 | – | – |
| **Moyenne** | **57,4** | **58,5** | **56,1** |

Source : JOHNSTON, Jim. *Alternate Forages For Hay, Silage and Pasture*, Forage Feeds Profit, Congrès de 1997 sur les cultures fourragè res en Ontario.

La fétuque élevée aide à combattre l'érosion et protège les terres vulnérables. Ses racines profondes, sa longévité et sa tolérance aux conditions extrêmes lui permettent de s'installer et de survivre dans la plupart des endroits nécessitant un couvert végétal permanent.

Un champignon endophyte transmis par les semences a été associé à la faible performance des animaux pâturant cette graminée. Une fois introduit dans une prairie par des semences infectées, le champignon ne peut être éliminé. Si des bovins, des ovins ou d'autres animaux d'élevage consomment de grandes quantités de fétuque élevée infectée, leur santé peut en souffrir. Les bovins peuvent en outre devenir plus sensibles au stress dû à la chaleur.

La semence des cultivars recommandés de fétuque élevée offerte sur le marché est essentiellement exempte d'endophyte, de telle sorte qu'il n'y a pas à craindre qu'elle soit une source de problèmes de santé animale.

L'appétence, ou la non-appétence, est également un facteur à considérer avec cette graminée. Utiliser de la semence exempte d'endophyte afin de réduire les problèmes d'appétence. L'appétence est également plus grande l'automne avec l'arrivée du temps plus frais et des gelées. Le foin de fétuque élevée est appétent pour les bovins et les ovins.

**Trente jours avant la mise-bas, retirer les juments en gestation des champs où pousse de la fétuque élevée infectée. Voir le chapitre 7 intitulé « Problèmes de santé animale » pour plus d'information.**

### Fétuque des prés

La fétuque des prés a des feuilles vert clair aux limbes longs (jusqu'à 50 cm) et étroits et aux extrémités acérées. La face supérieure des feuilles est mate et la face inférieure luisante. C'est une graminée cespiteuse à rhizomes courts qui lui confèrent un mode de croissance légèrement traçant.

La fétuque des prés préfère les sols fertiles et profonds, mais elle peut supporter un drainage variable et une fertilité faible. Son système racinaire est plus superficiel que celui de la fétuque élevée et elle survit moins longtemps et ne tolère pas aussi bien les conditions de croissance défavorables. Elle donne le gros de sa production durant l'été et à l'automne, et elle conserve ses qualités nutritives jusque dans les mois plus frais de l'automne.

Elle se marie bien au lotier en pâturage d'été et d'automne. On peut donc l'utiliser dans les prairies qui ont tendance à être mouillées au printemps et qui ne peuvent être pâturées que tard en saison.

### Vulpin des prés

Le vulpin des prés ressemble à la fléole, mais il a des feuilles plus petites et côtelées. C'est une plante plus courte qui épie bien avant la fléole des prés. Son système racinaire est superficiel et fasciculé.

Le vulpin des prés tolère les sols mal drainés et acides. Il est très précoce et la plupart des prairies épient au début de mai. Après l'épiaison, il perd toute son appétibilité. Le vulpin des prés est l'espèce à pâturage la plus hâtive, mais on le sème souvent dans des prairies trop mouillées pour porter des animaux à l'époque normale de la mise à l'herbe. À cause de ses racines peu profondes, sa productivité est faible dans les périodes de temps chaud et sec. La meilleure façon de l'utiliser est en association avec des espèces qui produisent durant tout l'été.

La semence du vulpin des prés est très légère et pubescente, ce qui rend le semis difficile. L'utilisation de semences enrobées permet de pallier cet inconvénient.

### Pâturins

Le pâturin des prés est une graminée vert foncé à feuilles longues et étroites. L'extrémité des lames est en forme de bateau et la face inférieure est brillante. Il peut atteindre de 30 cm à 100 cm de haut et porte une fine panicule ouverte. En sol fertile, le pâturin des prés forme un gazon dense.

Le pâturin comprimé (ou pâturin du Canada) est une graminée vert bleuâtre; ses feuilles sont plus courtes mais ont également le bout en forme de bateau. La plante est plus courte, mais la panicule ressemble à celle du pâturin des prés. Il forme un gazon ouvert et on le trouve dans des sols moins fertiles.

Les deux espèces ont des racines denses mais superficielles, ce qui restreint la productivité estivale dans les endroits où l'eau est un facteur limitant. Les pâturins ont une croissance particulièrement vigoureuse au printemps; il faut les garder en réserve pour le milieu de l'été. Les jeunes pousses sont appétentes, mais la production totale est limitée.

Les pâturins supportent bien le piétinement et peuvent être incorporés au mélange pour les endroits où la résistance au piétinement est un caractère d'importance; on peut aussi les cultiver comme herbes basses dans les pâturages pour chevaux. Leur système racinaire et leur gazon denses coussinent bien les sabots et les pattes des chevaux. Ces graminées, particulièrement le pâturin des prés, sont à la base du gazon vert foncé des enclos d'exposition.

### Ray-grass vivace

Le ray-grass vivace est une graminée fine, tendre et d'un vert brillant. Les feuilles, courtes, étroites et aux bouts côtelés sont lisses et luisantes sur la face inférieure. Il talle abondamment et atteint de 30 cm à 60 cm de haut; l'inflorescence est un épi élancé et rigide où les épillets sont placés de chaque côté de l'axe central.

Le ray-grass vivace a besoin de sols fertiles et bien drainés. Il est d'installation facile et bien compétitif en mélange.

Comme il pousse rapidement par temps frais et humide, il fournit son meilleur rendement au printemps et à l'automne. Durant ces périodes, il repousse rapidement, ce qui permet le pâturage fréquent d'un fourrage des plus appétents et digestibles (tableau 1-3, « Digestibilité *in vitro* de deux espèces de graminées »). Il ne tolère pas le temps chaud ou sec et il est improductif durant l'été. Il se prête au pâturage en rotation là où d'autres espèces sont disponibles comme pâture d'été.

Si l'irrigation est possible, envisager de faire des peuplements purs de ray-grass vivace. Le ray-grass réagit bien à des apports d'azote et les rendements obtenus peuvent justifier le coût de l'irrigation. Ne pas faire d'épandage d'azote passé le mois de juillet sur les types de ray-grass vivace fourragers, sous peine, apparemment, de nuire à leur résistance à l'hiver, un problème que pose le ray-grass vivace en Ontario.

Faire brouter ou tondre toute repousse automnale avant l'hiver afin de réduire les risques que de la moisissure ne se forme et n'endommage le ray-grass.

**Tableau 1–3.** Digestibilité *in vitro* de deux espèces de graminées*

* Données recueillies sur des pâturages en rotation à la Station de recherches d'Élora, 1990

| Espèces | Juin | Juill. | Août | Sept. | Moyenne |
|---|---|---|---|---|---|
| Ray-grass vivace | 82,5 | 79,8 | 77,6 | 79,4 | **79,8** |
| Dactyle pelotonné | 79,0 | 76,7 | 73,6 | 75,4 | **76,0** |

Source : JOHNSTON, Jim. *Alternate Forages For Hay, Silage and Pasture*, Forage Feeds Profit, Congrès de 1997 sur les cultures fourragères en Ontario.

### Agrostide blanche

Les feuilles de l'agrostide blanche sont vert foncé et son inflorescence violacée vire au rouge quand elle s'ouvre. Les feuilles sont fines et les tiges peuvent être prostrées ou dressées. Elle forme un gazon lâche.

Elle tolère les sols très peu fertiles, acides et mal drainés mais elle ne donne pas de bons rendements. Elle n'est pas compétitive dans des sols fertiles et, souvent, disparaît si on améliore les conditions du sol. Sa productivité et sa valeur nutritive sont plus faibles que celles de la fléole des prés. L'agrostide blanche peut être utilisée sur les berges des fossés ou dans les voies d'eau gazonnées où sa tolérance des conditions mouilleuses et son aptitude gazonnante aident à réduire les risques d'érosion.

# 2. Installation du pâturage

L'installation d'un pâturage requiert une bonne planification et de bonnes techniques agronomiques. Un gazon dense et vigoureux est la base d'un pâturage productif.

## ANALYSE DU SOL

La première étape dans l'installation d'un nouveau pâturage consiste à déterminer deux choses :

- le niveau de fertilité,
- le pH du sol.

L'analyse de sol doit être faite l'année précédant celle du semis. On s'assure ainsi d'avoir tout le temps voulu pour rectifier le pH, s'il le faut. La chaux réagit lentement. Il vaut mieux l'incorporer au sol 36 mois avant le semis. Si le sol n'est pas travaillé, la chaux prendra quelques années à pénétrer dans la zone racinaire.

L'échantillon prélevé doit être tout à fait représentatif de l'ensemble du champ.

- Prélever une ou deux carottes par hectare, y compris un échantillon composite ne représentant pas plus de 10 hectares de sol semblable.
- Utiliser un tube ou une bêche d'échantillonnage et creuser le sol jusqu'à 15 cm.
- Mélanger les carottes dans un seau propre en plastique afin d'obtenir un échantillon représentatif de la superficie échantillonnée.
- Envoyer l'échantillon à un laboratoire d'analyse de sol et demander à ce qu'il soit soumis à l'analyse de base accréditée par le MAARO. Les résultats comprennent le pH du sol, le pH tampon, les concentrations de phosphore, de potassium et de magnésium dans le sol et des recommandations quant aux doses de fertilisant qui produiront les rendements économiques les plus élevés (rendez-vous au ontario.ca/elevages pour obtenir la liste des laboratoires accrédités.)

Échantillonner séparément les zones qui présentent des sols nettement différents; des collines sableuses au milieu d'un champ ayant un sol lourd ou des zones déprimées, par exemple. Cette mesure permet de bien adapter la fertilisation aux besoins du sol. Il est possible de procéder à un échantillonnage en grille ou à un échantillonnage intensif à l'aide d'un système mondial de localisation (GPS). On divise une ferme en petits blocs (d'environ 1 ha) et on fait l'échantillonnage de façon à permettre de pratiquer une agriculture de précision.

## CHOIX DU MÉLANGE DE SEMENCES

### Conditions de croissance

Il faut choisir un mélange de semences adapté aux conditions de croissance de l'endroit telles que drainage, fertilité, profondeur, texture et pH. La figure 2-1, « Exigences des espèces fourragères pour le drainage du sol », montre le niveau de tolérance des principales espèces fourragères aux conditions de drainage. Il s'agit là du facteur le plus important à considérer, car c'est celui qui est le plus difficile et le plus coûteux à modifier. La figure 2-2, « Fourchettes de pH pour les espèces fourragères », indique les plages de pH nécessaires à la bonne croissance de chaque espèce fourragère.

Il faut déterminer à partir de quand l'emplacement à ensemencer est accessible et prêt pour les travaux la plupart des saisons.

- Les terres qui se ressuient rapidement et qui sont accessibles à la paissance tôt en saison sont idéales pour les associations contenant du dactyle, du vulpin des prés ou du brome des prés. Ces graminées précoces permettent d'avancer la saison normale de paissance, mais les deux premières perdent leur appétibilité et leur valeur nutritive en mûrissant. Les animaux doivent avoir accès au pâturage dès que ces espèces sont prêtes.
- Les associations à base d'alpiste roseau sont également excellentes pour les terrains accessibles au début du printemps.
- Une association à base de lotier avec une graminée comme la fétuque élevée, le brome inerme ou la fléole est idéale pour les champs qui prennent du temps à sécher.

**Figure 2–1.** Exigences des espèces fourragères pour le drainage du sol

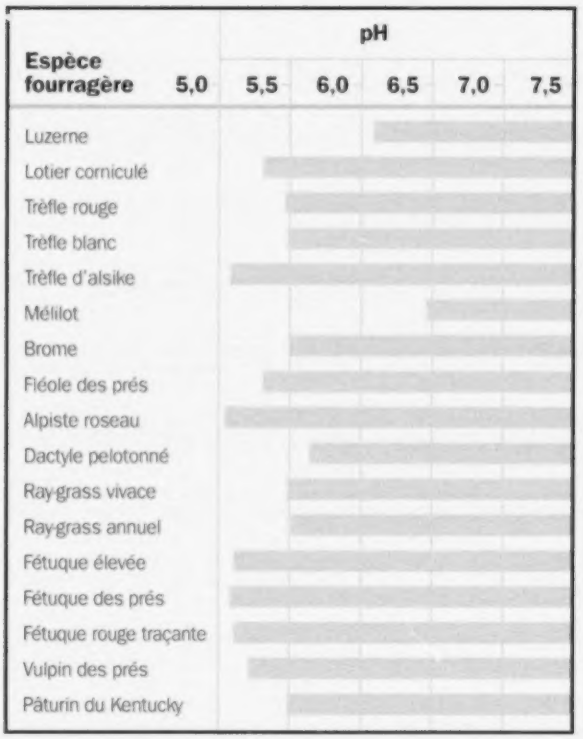



**Figure 2–2.** Fourchettes de pH pour les espèces fourragères

## Utilisation des mélanges

Les espèces qui composent l'association et la proportion de chacune d'elles dépendent de l'usage qu'on fera de cette association : foin-pâturage, pâturage permanent ou enclos d'exercice. Les espèces comme le brome inerme, la fléole, le dactyle, la fétuque élevée, l'alpiste roseau, la luzerne et le lotier donnent de bons rendements aussi bien en foin qu'en pâturage. Les espèces plus courtes, telles que pâturins, fétuque rouge traçante, agrostide blanche et trèfle blanc, ne conviennent pas pour la production de foin mais sont utiles pour le pâturage ou pour l'enclos d'exercice.

## Composition

Les associations légumineuses-graminées sont préférables pour le pâturage parce que :

- elles produisent des gains de poids plus élevés et une meilleure production de lait;
- elles ne nécessitent pas de fertilisation azotée;
- elles se comportent mieux que les pâturages de graminées par temps chaud et sec.

La composante légumineuse du mélange rehausse la valeur nutritive du pâturage. La qualité nutritive des légumineuses est supérieure à celle des graminées et ne diminue pas aussi rapidement avec l'âge. De plus, les graminées produites en association avec des légumineuses ont habituellement des teneurs en protéines brutes plus élevées que les graminées produites en culture pure. Cet effet sur les graminées est dû à la libération de composés azotés des racines et des nodosités des racines de légumineuses. Les bactéries vivant en symbiose dans les nodosités des légumineuses utilisent l'azote de l'air pour leur croissance et pour leur développement. Bien que la presque totalité de l'azote fixé soit disponible pour la légumineuse, une certaine partie est libérée dans le sol et devient disponible pour les graminées. Lorsque les bactéries meurent et que les nodosités se décomposent, c'est une autre source d'azote qui devient disponible pour les graminées.

**Tableau 2–1.** Rendements de différentes associations à base de trèfle rouge pour foin-pâturage

| Association | Foin en juin (kg/ha) | Regain (kg/ha) | Rendement total (kg/ha) | Augmentation par rapport au mélange trèfle rouge + fléole |
|---|---|---|---|---|
| Trèfle rouge + fléole | 5 868 | 1 344 | 7 212 | 0 % |
| Trèfle rouge + luzerne + fléole | 6 874 | 2 531 | 8 668 | 20 % |
| Trèfle rouge + luzerne + fléole + dactyle | 5 308 | 2 643 | 7 952 | 10 % |
| Trèfle rouge + luzerne + fléole + brome | 6 227 | 2 665 | 8 892 | 24 % |
| Trèfle rouge + luzerne + trèfle ladino + fléole + dactyle | 5 801 | 2 912 | 8 713 | 21 % |
| Trèfle rouge + luzerne + trèfle ladino + fléole + brome | 6 182 | 2 553 | 8 736 | 21 % |
| Trèfle rouge + luzerne + trèfle ladino + fléole + dactyle + brome | 5 622 | 2 844 | 8 467 | 17 % |

Source : FULKERSON, R.S. *Research Review of Forage Production*, Collège d'agriculture de l'Ontario, Université de Guelph, 1983.

Le trèfle blanc intermédiaire et le trèfle ladino fournissent des quantités relativement élevées d'azote (environ 200 kg/ha) aux graminées qui leur sont associées, alors que la luzerne, le lotier corniculé et le trèfle rouge en fournissent moins (généralement de 80 kg/ha à 140 kg/ha). La fixation de l'azote permet aux associations légumineuses-graminées de donner de bons rendements sans fertilisation azotée complémentaire. Pour que la croissance des composantes légumineuses et graminées du mélange demeure équilibrée, il faut maintenir des niveaux suffisants de phosphore et de potassium dans le sol.

**Le succès d'un mélange fourrager repose sur le choix des composantes légumineuses et graminées. Les deux groupes doivent être adaptés aux conditions dans lesquelles sera semé le mélange.**

Généralement, les légumineuses ont un système racinaire plus profond que les graminées, ce qui leur permet d'exploiter l'humidité plus en profondeur. Par ailleurs, les légumineuses produisent de façon plus régulière en été, de sorte que l'association permet d'obtenir une production fourragère constante tout au long de la saison de paissance. Le surpâturage endommage les racines et élimine l'avantage offert par un bon peuplement de légumineuses.

Si les associations légumineuses-graminées réussissent bien, c'est que les deux composantes ont une affinité mutuelle, compte tenu de leurs exigences nutritives et de leurs systèmes racinaires différents. En se complétant, les graminées et les légumineuses utilisent au mieux les conditions du climat, du sol et de la végétation.

La présence des graminées en association avec des légumineuses :

- réduit les risques de météorisation;
- augmente les chances d'avoir un pâturage dense, sans mauvaises herbes;
- contribue à réduire la destruction des légumineuses par l'hiver et, si les légumineuses sont détruites, les graminées peuvent être fertilisées avec de l'azote afin de fournir du pâturage durant la saison.

## TYPES D'ASSOCIATION

### Associations complexes

Les espèces et variétés précoces et tardives sont souvent combinées dans des associations complexes dans le but de fournir une pâture régulière tout au long de la saison. Ces associations s'appuient sur le principe selon lequel différentes variétés et espèces atteignent leur production maximale à différents moments de la saison. Dans des conditions idéales, une telle association devrait fournir du pâturage pour toute la saison. La productivité d'une association et la répartition du rendement au cours de la saison dépendent davantage des espèces qui composent l'association que de sa complexité (tableau 2-1, « Rendements de différentes associations à base de trèfle rouge pour foin-pâturage »). **Il est important que les associations soient composées de légumineuses et de graminées compatibles.** Les risques de concurrence mal équilibrée augmentent avec le nombre d'espèces utilisées dans l'association.

**C'est la bonne combinaison de graminées et de légumineuses qui fait la différence, et non pas le nombre d'espèces dans l'association.**

## Associations simples

Les associations simples comprennent une légumineuse et une ou deux graminées compatibles. À court terme, elles sont plus simples à exploiter et donnent de meilleurs rendements. Par ailleurs, il est plus facile de projeter leur production fourragère durant toute la saison. Deux ou trois associations simples semées dans des champs différents peuvent assurer une production constante de fourrages (voir « Suggestions de mélanges à pâturage », ci-dessous).

### Suggestions de mélanges à pâturage (par ha)

**Pâturages à court terme (de 3 ans à 4 ans)**

**Sol bien drainé**

| | |
|---|---|
| · Luzerne | (11 kg) |
| Dactyle | (6 kg) |
| · Luzerne | (9 kg) |
| Trèfle ladino | (2 kg) |
| Fléole | (4 kg) |
| Brome inerme | (9 kg) |
| · Luzerne | (9 kg) |
| Trèfle ladino | (2 kg) |
| Dactyle | (3 kg) |
| Brome inerme | (9 kg) |
| · Luzerne | (9 kg) |
| Trèfle ladino | (2 kg) |
| Dactyle | (2 kg) |
| · Luzerne | (11 kg) |
| Brome inerme | (9 kg) |
| · Luzerne | (9 kg) |
| Trèfle ladino | (2 kg) |
| Brome inerme | (4 kg) |
| · Luzerne | (6 kg) |
| Trèfle blanc | (2 kg) |
| Fléole | (2 kg) |
| Brome inerme | (4 kg) |
| Fétuque des prés | (3 kg) |
| · Dactyle | (9 kg) |
| Trèfle blanc | (2 kg) |

**Sol modérément drainé**

| | |
|---|---|
| · Luzerne | (9 kg) |
| Trèfle ladino | (2 kg) |
| Fléole | (4 kg) |
| · Luzerne | (9 kg) |
| Trèfle ladino | (2 kg) |
| Alpiste roseau | (8 kg) |
| · Luzerne | (9 kg) |
| Trèfle ladino | (2 kg) |
| Vulpin des prés | (10 kg) |
| · Trèfle rouge | (4 kg) |
| Trèfle ladino | (2 kg) |
| Fléole | (8 kg) |
| · Dactyle | (9 kg) |
| Trèfle blanc | (2 kg) |

**Sol passablement à mal drainé**

| | |
|---|---|
| · Trèfle blanc | (2 kg) |
| Fléole | (6 kg) |
| · Trèfle rouge | (4 kg) |
| Trèfle blanc | (2 kg) |
| Fléole | (8 kg) |

### Suggestions de mélanges à pâturage (par ha)

**Pâturages à long terme (5 ans ou plus)**

**Sol bien drainé**

| | |
|---|---|
| · Lotier | (9 kg) |
| Fléole | (2 kg) |
| · Lotier | (9 kg) |
| Brome inerme | (4 kg) |
| · Lotier | (9 kg) |
| Vulpin des prés | (10 kg) |
| · Lotier | (8 kg) |
| Fétuque élevée | (10 kg) |
| · Lotier | (8 kg) |
| Fétuque rouge | (6 kg) |
| · Lotier | (8 kg) |
| Dactyle | (4 kg) |
| · Lotier | (9 kg) |
| Alpiste roseau | (7 kg) |
| · Alpiste roseau | (9 kg) |
| Trèfle blanc | (2 kg) |

**Sol modérément drainé**

| | |
|---|---|
| · Lotier | (9 kg) |
| Fléole | (2 kg) |
| · Lotier | (9 kg) |
| Brome inerme | (4 kg) |
| · Lotier | (9 kg) |
| Vulpin des prés | (10 kg) |
| · Lotier | (8 kg) |
| Fétuque élevée | (10 kg) |
| · Lotier | (8 kg) |
| Fétuque rouge | (6 kg) |
| · Lotier | (8 kg) |
| Dactyle | (4 kg) |
| · Lotier | (9 kg) |
| Alpiste roseau | (7 kg) |
| · Alpiste roseau | (9 kg) |
| Trèfle blanc | (2 kg) |

**Sol passablement à mal drainé**

| | |
|---|---|
| · Lotier | (9 kg) |
| Fléole | (2 kg) |
| · Lotier | (9 kg) |
| Brome inerme | (4 kg) |
| · Lotier | (8 kg) |
| Fétuque rouge | (6 kg) |
| · Lotier | (6 kg) |
| Fléole | (2 kg) |
| Brome inerme | (5 kg) |
| Fétuque élevée | (5 kg) |

## Associations complexes ou associations simples

Les pratiques culturales et les conditions du milieu influent différemment sur la compétitivité de chacune des espèces. Il n'est pas possible de conduire une association complexe en poussant au maximum la production d'une espèce, sans créer des conditions défavorables à une autre espèce. Les rendements de l'espèce moins bien adaptée aux modes de conduite diminueront et, à la longue, l'espèce sera éliminée.

Une étude des essais de mélanges de fourrages en Ontario effectuée par M^me^ Ann Clark, Ph. D., au début des années 1990 démontre que les mélanges comprenant quatre ou cinq espèces ont tendance à donner de meilleurs résultats à long terme.

**Quelle que soit l'association utilisée, elle doit comprendre des graminées et légumineuses ayant sensiblement le même ordre de précocité, sinon on encourage le surpâturage des espèces tardives, encore trop jeunes pendant la paissance, et le sous-pâturage des espèces plus hâtives.**

## Type de conduite du pâturage

Les graminées et les légumineuses n'ont pas toutes la même tolérance à la paissance. Certaines espèces, comme le pâturin des prés, peuvent supporter une paissance rase et fréquente, alors que d'autres ne survivront que si la paissance est occasionnelle (tableau 2-2, « Espèces fourragères qui conviennent à différents types de conduite du pâturage »). Choisir une association où toutes les espèces s'accordent au type de conduite adopté (voir « Suggestions de mélanges à pâturage »).

**Tableau 2–2.** Espèces fourragères qui conviennent à différents types de conduite du pâturage

**LÉGENDE :** T = Très recommandé
R = Recommandé
N = Non recommandé

| Espèce fourragère | Paissance rase, fréquente | Pâturage en rotation | Fourrage conservé |
|---|---|---|---|
| Luzerne | N | R | T |
| Lotier corniculé | N | T | T |
| Trèfle rouge | N | R | T |
| Trèfle blanc | T | T | R |
| Trèfle d'alsike | N | R | R |
| Mélilot | N | R | R |
| Brome inerme | N | R | T |
| Fléole | N | R | T |
| Alpiste roseau | N | T | T |
| Dactyle pelotonné | T | T | T |
| Ray-grass vivace | T | T | T |
| Ray-grass annuel | T | T | T |
| Fétuque élevée | N | R | T |
| Fétuque des prés | N | R | T |
| Fétuque rouge traçante | T | T | N |
| Vulpin des prés | N | R | N |
| Pâturin des prés | T | T | N |

# TAUX DE SEMIS

Il faut utiliser les taux suggérés dans la présente publication ou dans la publication 811F du MAAARO, intitulée *Guide agronomique des grandes cultures*, que vous trouverez au ontario.ca/cultures. Ces doses produisent habituellement de bons peuplements dans des conditions de croissance moyennes à bonnes.

**Des taux de semis élevés ne donnent pas de meilleurs rendements.**

En règle générale, des taux de semis plus élevés n'améliorent pas le rendement. Il faut augmenter les taux de semis seulement quand les conditions sont très mauvaises, laissant prévoir un pourcentage de mortalité élevé des plantules (voir « Suggestions de mélanges à pâturages pour les aires d'exercice des chevaux » et tableau 2-3, « Effet du taux de semis sur le rendement »).

**Tableau 2–3.** Effet du taux de semis sur le rendement

| Association | Taux de semis (kg/ha) | Rendements en matière sèche (moyenne de 5 ans) | Rendement moyen |
|---|---|---|---|
| **Complexe** : fétuque des prés, brome, ray-grass, fléole, ray-grass (local), fétuque rouge, trèfle ladino, trèfle blanc hollandais, brome Lincoln, trèfle blanc sauvage, agrostide blanche, pâturin des bois, pâturin des prés, blé | 13,4<br>22,4<br>39,2 | 4,83 tonnes/ha<br>4,72 tonnes/ha<br>4,76 tonnes/ha | 4,76 tonnes/ha |
| **Semi-complexe** : trèfle ladino, trèfle rouge, trèfle d'alsike, fléole, dactyle pelotonné | 13,4<br>22,4<br>39,2 | 4,13 tonnes/ha<br>4,31 tonnes/ha<br>4,02 tonnes/ha | 4,16 tonnes/ha |
| **Simple** : alpiste roseau, lotier corniculé | 13,4<br>22,4<br>39,2 | 7,33 tonnes/ha<br>7,51 tonnes/ha<br>7,71 tonnes/ha | 7,51 tonnes/ha |

Source : WASHKO, John B., Ph. D., Département d'agronomie, Université de Pennsylvanie

**Suggestions de mélanges à pâturages (par ha) pour les aires d'exercice des chevaux**

**Bien drainé**

| | |
|---|---|
| · Fétuque élevée | (6 kg) |
| Pâturin des prés | (10 kg) |
| Trèfle blanc | (2 kg) |

**Modérément drainé**

| | |
|---|---|
| · Fétuque élevée | (10 kg) |
| Trèfle blanc | (2 kg) |
| · Fléole | (5 kg) |
| Pâturin des prés | (8 kg) |
| Trèfle blanc | (2 kg) |
| · Fléole | (2 kg) |
| Fétuque rouge traçante | (6 kg) |
| Pâturin des prés | (3 kg) |
| Trèfle blanc | (2 kg) |

## Qualité des semences

Toujours utiliser des semences de bonne qualité lorsqu'on implante un pâturage. Les semences certifiées sont une garantie de qualité. L'utilisation de semences certifiées garantit :

- la germination,
- la vigueur au départ,
- une moindre contamination par les graines de mauvaises herbes.

Choisir les variétés de fourrage recommandées par le Comité des plantes fourragères de l'Ontario à la suite d'essais. Ces variétés ont fait l'objet d'essais et sont adaptées aux conditions de l'Ontario.

## Semis sur sol nu ou avec culture-abri

La plupart des semis de pâturage doivent être faits sans culture-abri. La culture-abri fait concurrence aux jeunes plantes fourragères pour la lumière, l'eau et les éléments nutritifs nécessaires. S'il faut une culture-abri pour empêcher l'érosion, pour combattre les mauvaises herbes ou pour combler les besoins en alimentation ou en paille, les conseils suivants aideront à obtenir une bonne implantation :

- utiliser de l'avoine à faible densité de semis – moins de 60 kg/ha;
- utiliser une variété d'avoine de port dressé et qui talle peu;
- récolter la culture-abri pour ensilage au stade fin montaison ou faire pâturer lorsqu'elle atteint 30 cm;
- ne pas fournir trop d'azote ou de fumier, car cela pourrait provoquer la verse;
- enlever les cultures-abris qui ont versé, le plus tôt possible.

À signaler que le trèfle blanc est facultatif dans ce type de mélanges si le propriétaire des chevaux ne veut pas avoir de trèfle dans les aires d'exercice. L'utilisation d'un engrais à base d'azote est alors nécessaire pour favoriser la croissance du fourrage dans ces aires.

## INOCULATION DES LÉGUMINEUSES

L'inoculation des légumineuses consiste à incorporer aux semences de légumineuses des bactéries *Rhizobium* avant le semis. À la germination, les bactéries envahissent les poils absorbants des jeunes racines et y forment des nodosités, ce qui permet aux légumineuses de fixer l'azote de l'air. Les légumineuses bien pourvues en nodosités obtiennent assez d'azote par le processus de fixation pour fournir de bons rendements sans apport d'azote complémentaire. Chaque espèce de légumineuse exige une souche spécifique de *Rhizobium* pour former des nodosités. On peut acheter les semences préinoculées ou faire l'inoculation soi-même, ce qui est facile. Quand on achète l'inoculant, vérifier la date de péremption et les mises en garde du fabricant afin d'obtenir une bonne fixation d'azote. Les légumineuses doivent être inoculées juste avant le semis. Les semences inoculées ne doivent pas être mélangées avec des engrais chimiques.

### Lit de semences

L'étape la plus importante dans l'implantation des plantes fourragères est la préparation du lit de semence. Le lit de semence doit être fin, ferme et sans mauvaises herbes. Il doit permettre de déposer la graine de façon uniforme, peu en profondeur, et de la recouvrir également pour assurer un bon contact entre le sol et la graine.

### Profondeur de semis

Les semences fourragères doivent être plantées près de la surface du sol, car elles sont petites et ont peu de réserves d'énergie pour conduire la plantule jusqu'à la surface du sol. Semer à moins de 1 cm de profondeur. Un semis trop profond est une des causes principales d'échec (tableau 2-4, « Influence de la profondeur du semis sur la levée »).

### Date du semis

Les pâturages doivent être ensemencés au début du printemps, car le temps frais et humide favorise l'installation. Les plantes semées en fin de printemps ne prennent généralement pas bien. Les semences enterrées peu profondément sont sensibles à la sécheresse, de sorte qu'une ou deux journées chaudes peuvent suffisamment assécher la surface du sol pour arrêter la germination. Les jeunes plantes dont le système racinaire est peu développé tolèrent mal le stress dû au temps chaud et sec de l'été et peuvent donc en mourir.

**Tableau 2–4.** Influence de la profondeur du semis sur la levée
Pourcentage de levée

| Espèce fourragère | Profondeur de semis | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1,3 cm | 2,5 cm | 3,8 cm | 5,1 cm |
| Luzerne | 64 % | 53 % | 45 % | 19 % |
| Trèfle rouge | 56 % | 62 % | 22 % | 14 % |
| Fléole | 89 % | 81 % | 39 % | 12 % |
| Brome inerme | 78 % | 69 % | 51 % | 24 % |

Source : FULKERSON, Bob, Collège d'agriculture de l'Ontario, Université de Guelph.

**Le semis trop profond des semences fourragères est une des principales causes d'échec à l'installation.**

Si les conditions de sol sont bonnes au moment du semis, on peut semer la plupart des fourrages au cours des deux premières semaines d'août tout en étant confiant qu'ils auront le temps de se développer et de s'endurcir suffisamment avant l'hiver. Si les conditions sont sèches, la germination risque d'être retardée jusqu'au moment où l'humidité sera suffisante. Dans ce cas, les plantules risquent de ne pas avoir le temps de s'endurcir avant l'hiver. Ne pas semer de lotier corniculé, de coronille bigarrée ni d'alpiste roseau au début d'août, car ces espèces sont lentes à s'établir et risqueraient de produire des peuplements denses seulement une fois tous les 10 ans.

## TECHNIQUES DE SEMIS

### Semoir cultipacker

Un semoir cultipacker comporte deux rouleaux à cannelures et une trémie à semences montée entre les rouleaux. Le premier rouleau creuse le sillon dans lequel la semence est placée. Le second rouleau recouvre la semence en tassant la terre autour d'elle. On ne peut pas épandre d'engrais avec un cultipacker. On doit le faire à la volée avant le semis.

### Semoir à grains et semis en bandes

Un semoir à grains muni d'une trémie spéciale pour semences fourragères peut être utilisé avec succès pour le semis des plantes fourragères. Le semis en bandes permet de placer correctement à la fois la graine et l'engrais. L'engrais est épandu en bandes dans le sol au moyen de coutres; la graine est déposée à la surface du sol 15 cm à 25 cm derrière l'engrais et est ensuite recouverte par des chaînes traînantes ou par un cultipacker.

Les nouveaux semoirs (traditionnels ou de semis direct) ont tendance à semer en bandes. La plupart des vieux semoirs à grains commerciaux peuvent être adaptés aux semis en bandes. La semence est déposée à 7 cm ou 10 cm de la surface du sol par des tubes de plastique ou de métal. Sur certains semoirs, la trémie à semences de graminées peut être replacée à l'arrière du semoir pour que soit réduite la longueur des tubes. Les tubes peuvent être fixés solidement à l'organe ouvreur de façon que les semences tombent 10 cm à 12 cm derrière l'organe, mais on préfère alimenter le tube de semences à l'aide de tuyaux courts fixés au garde-pied. Ainsi, le tube subit moins de vibrations et les semences sont moins dispersées que lorsqu'il est attaché à l'organe ouvreur. La réduction de la vitesse du tracteur à 6 km/h ou moins permet de diminuer les vibrations, de placer les graines immédiatement au-dessus de l'engrais et d'obtenir une profondeur de semis plus uniforme.

Le recouvrement des semences avec une mince couche de terre peut être fait par :

- des chaînes traînées,
- une herse à chaînes,
- un semoir cultipacker tiré derrière le semoir ou, encore mieux, une petite roue plombeuse de 6 cm de large placée derrière chaque organe ouvreur.

De toutes ces machines, ce sont les roues plombeuses qui provoquent le moins de compaction du sol. La germination et la levée sont plus rapides et plus uniformes, et les problèmes d'érosion réduits.

Les éléments nutritifs sont indispensables au développement et à la croissance des jeunes plants. Le premier élément d'importance est le phosphore, car il stimule la croissance de départ des racines et des pousses. Les plantes fourragères à petites graines ont besoin d'une source abondante et facilement accessible de phosphore après la germination et utilisent mieux le phosphore épandu en bandes au semis. Lorsque les conditions climatiques sont défavorables durant la période d'installation, l'apport de phosphore assimilable devient une nécessité. Épandre le taux de phosphore recommandé dans le rapport de l'analyse de sol. Sur les sols riches en phosphore, la hausse de rendement éventuelle ne vaut probablement pas la peine qu'on épande du phosphate en bandes.

Épandre une faible quantité d'azote, 15 kg/ha, en plus du potassium nécessaire tel qu'il est indiqué par l'analyse de sol. Des épandages supplémentaires de phosphore et de potassium peuvent être nécessaires vers la fin de l'été. Fertiliser les nouveaux semis en utilisant les résultats de l'analyse de sol comme guide, afin de garantir une bonne survie hivernale et un maximum de rendement l'année suivante.

## LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES AU SEMIS

Les mauvaises herbes nuisent à l'installation d'un pâturage productif. Les mauvaises herbes à croissance rapide peuvent envahir ou étouffer les plantules fourragères. Comme beaucoup de graines de mauvaises herbes conservent leur viabilité dans le sol durant plus de 20 ans, il est presque impossible d'avoir un lit de semences parfaitement exempt de mauvaises herbes. L'important est d'empêcher le plus grand nombre possible de mauvaises herbes de s'installer.

- Il faut combattre les mauvaises herbes comme le chiendent et le pissenlit par des méthodes culturales ou chimiques avant le semis.
- Utiliser des semences certifiées pour ne pas introduire de mauvaises herbes difficiles à détruire, et fertiliser pour favoriser une bonne croissance des espèces fourragères.
- Utiliser la lutte chimique avec modération. Comme les mélanges à pâturage sont souvent composés de graminées et de légumineuses, il y a très peu d'herbicides qui sont à la fois sûrs à employer pour les deux types de plantes et efficaces contre les mauvaises herbes. Pour en savoir plus sur les herbicides, consulter la publication 75F du MAARO, intitulée *Guide de lutte contre les mauvaises herbes*, que vous trouverez au ontario.ca/cultures.
- Si les mauvaises herbes deviennent un problème, la fauche peut s'avérer une mesure efficace de lutte. Faucher les mauvaises herbes avant qu'elles ne montent en graines. Il peut être nécessaire de faucher plusieurs fois, si les mauvaises herbes ont d'importantes réserves racinaires susceptibles de produire une nouvelle croissance.

# 3. Amélioration des pâturages

Les pâturages qui ne sont plus productifs peuvent être améliorés sans qu'on doive les labourer. Il y a deux grandes solutions pour ramener un pâturage à un état productif :

- la régénération et
- la rénovation.

Pour toute amélioration apportée à un pâturage, il faut aussi changer la façon de le conduire, sinon il reviendra rapidement à l'état dans lequel il était avant la rénovation.

## CHOIX DE LA TECHNIQUE D'AMÉLIORATION

Voici quatre étapes à suivre pour choisir la technique qui améliorera l'utilisation des pâturages :

**1. Évaluer les raisons du piètre comportement du pâturage.** À surveiller :

- tout signe de mauvaise fertilité,
- le surpâturage et le sous-pâturage,
- les mauvaises herbes,
- la quantité et la répartition des espèces productives,
- la proportion d'herbes non productives,
- la présence de plaques de sol nu,
- la densité du gazon.

Si les trois premiers éléments sont en cause, la régénération est une option valable. Si le gazon est clair ou plein de plaques de sol nu et contient peu de graminées et de légumineuses productives, la rénovation s'avère alors un meilleur choix.

**2. Déterminer les objectifs de production du pâturage et le rythme auquel il doit être amélioré.**

De façon générale, la régénération est plus rapide que la rénovation et le semis à la volée ou le semis sous gazon sont plus efficaces que les méthodes faisant appel au bétail. La proportion de légumineuses est plus forte dans les pâturages renovés qui, par ailleurs, requièrent moins d'engrais pour donner de bons rendements et produisent mieux durant toute la saison de paissance que les pâturages régénérés.

**3. Déterminer s'il y a des facteurs qui limitent le choix d'une des options, tels que :**

- la topographie,
- la pierrosité,
- le drainage,
- la praticabilité du terrain pour le matériel,
- la disponibilité du matériel,
- les risques d'érosion,
- la profondeur du sol.

**4. En dernier lieu, il reste à analyser les coûts des différentes techniques d'amélioration.**

## RÉGÉNÉRATION

La régénération du pâturage fait appel à un programme de fertilisation et à la maîtrise de la paissance pour favoriser le retour, en proportion dominante, des espèces fourragères productives. Cette méthode tient compte du fait que les sols de pâturage sont souvent déficients en éléments nutritifs nécessaires à une croissance productive. Les trois éléments majeurs (azote, phosphore et potassium) doivent être présents en quantités suffisantes pour répondre aux besoins des légumineuses et des graminées désirées.

La première étape dans la régénération est de déterminer le niveau nutritionnel du sol par analyse chimique. Effectuer ensuite la fertilisation phosphorée et potassique selon les résultats de l'analyse; des apports excédentaires n'auront que peu d'effet additionnel sur le rendement (tableau 3-1, « Réponse des pâturages non rénovés à des apports annuels de phosphore et de potassium »). Bien que les apports de phosphore et de potassium puissent augmenter la quantité de fourrage produit, c'est l'azote qui exerce l'effet le plus remarquable. Il élimine les mousses, abaisse la croissance des graminées peu productives et stimule la croissance des graminées productives. Le minimum d'azote requis pour la régénération du pâturage est de 75 kg par hectare. Pour que l'azote soit efficace, il faut qu'il y ait suffisamment de phosphore et de potassium.

**Tableau 3–1.** Réponse des pâturages non rénovés à des apports annuels de phosphore et de potassium
Moyenne sur trois ans

| Emplacement | Aucun fertilisant | Moitié de la quantité recommandée | Quantité recommandée | Double de la quantité recommandée |
|---|---|---|---|---|
| 36 | 346 kg MS/ha | 664 kg MS/ha | 757 kg MS/ha | 696 kg MS/ha |
| 38 | 692 kg MS/ha | 1 063 kg MS/ha | 1 075 kg MS/ha | 1 230 kg MS/ha |
| 40 | 1 620 kg MS/ha | 1 944 kg MS/ha | 1 963 kg MS/ha | 2 081 kg MS/ha |
| 46 | 1 551 kg MS/ha | 1 549 kg MS/ha | 1 903 kg MS/ha | 2 287 kg MS/ha |

Source : WATKIN, E.M. et J.E. WINCH. *Assessment and improvement of roughland pasture in* Ontario, A.R.D.A., Projets 25021 et 6011, 1970.

L'amélioration de la fertilité du sol peut favoriser la sortie de dormance des semences viables présentes dans le sol. À cause de ce phénomène, on pourra voir apparaître dans le gazon des graminées, des légumineuses ou des mauvaises herbes inattendues.

La régénération est un moyen rapide d'améliorer la productivité d'un pâturage. Elle donne les meilleurs résultats dans les endroits qui ont été sous-fertilisés et sous-pâturés. Ces prairies contiennent habituellement peu de graminées et de légumineuses productives parmi un peuplement plus abondant de graminées et de mauvaises herbes indigènes.

**Des doses supplémentaires de phosphore et de potassium ne produisent pas nécessairement de rendements plus élevés.**

Une fois que la prairie est régénérée, l'exploitation du pâturage comprenant une période suffisante de repos pour les espèces fourragères constitue le facteur clé qui permet de protéger et de favoriser la croissance des espèces désirées. Il faut également suivre un bon programme de fertilisation chaque année, sinon la zone traitée redeviendra improductive.

## RÉNOVATION

La productivité du pâturage peut être grandement améliorée par l'introduction d'espèces fourragères à haut rendement. Les techniques de rénovation rendent cela possible sans labour. La réussite de la rénovation repose sur :

- le choix d'espèces fourragères adaptées aux conditions de végétation du terrain, à la méthode de rénovation prévue et à la méthode de conduite qu'on compte suivre;
- la préparation de la prairie;
- un semis effectué au bon temps de l'année;
- l'inoculation des légumineuses;
- les conditions d'humidité au semis et après;
- le niveau de fertilité du sol au semis et après le semis;
- la maîtrise de la concurrence des plantes déjà en place.

Les plants déjà en place ont au départ tous les avantages. Les plantules nouvelles doivent donc être assez fortes pour leur faire concurrence pour la lumière, l'eau, l'espace et les éléments nutritifs nécessaires.

### Lumière

La croissance des jeunes plantes de légumineuses est gravement affectée par l'ombrage, lequel réduit davantage la croissance des racines que celle des parties aériennes et inhibe la nodulation et la fixation d'azote.

### Éléments nutritifs

Les graminées déjà en place sont de forts compétiteurs pour l'azote disponible du sol et les nouvelles plantules risquent de ne pas en obtenir assez. En outre, la croissance des légumineuses et la fixation azotée se font moins bien dans les sols pauvres en phosphore. Les carences en éléments nutritifs doivent être corrigées par la fertilisation.

### Humidité

À cause de leur système racinaire peu développé, les jeunes plantules sont vulnérables au stress hydrique. Par contre, les plantes en place, aux racines plus étendues, peuvent aller chercher l'eau nécessaire dans un plus grand volume de terre. Le début du printemps est habituellement le meilleur temps pour rénover un pâturage parce que les probabilités de bonnes conditions d'humidité y sont plus élevées. Par contre, au début du printemps, les sols sous gazon présentent l'inconvénient de demeurer frais plus longtemps qu'un sol mis à nu. De basses températures du sol durant la germination et le début de l'installation peuvent réduire la densité de peuplement, la nodulation, la fixation d'azote et le taux de croissance des plantules. On peut éviter ce problème en faisant la rénovation au début août, ce qui a des chances de réussir si les conditions d'humidité sont bonnes et qu'il n'y a pas de gelée meurtrière précoce.

### Avant de rénover

- Faucher ou pâturer intensivement la prairie pour affaiblir la végétation existante.
- Détruire les mauvaises herbes posant un problème.
  - Traiter la prairie avec l'herbicide approprié l'automne précédant le semis de printemps.
- Faire analyser le sol pour déterminer les besoins en engrais.

### Au semis

- Si l'on n'a pas utilisé d'herbicide l'automne précédent, épandre un herbicide pour détruire le gazon ou pour arrêter la croissance quand la repousse atteint de 5 cm à 10 cm.
- Inoculer les semences de légumineuses juste avant le semis.
- Semer le plus tôt possible au printemps. Veiller à ce que la semence soit placée à la bonne profondeur. S'il fait sec, semer plus près de 1,5 cm de profond que de 0,5 cm.
- Éviter de semer si le terrain est mouillé. On risque de provoquer le lissage des sillons et le drainage peut en souffrir. Au moment du semis, le sol doit être humide et friable.
- Fertiliser selon les besoins.

### L'année d'installation

- Maîtriser la concurrence du gazon en place. Le garder sous pâturage ras pour permettre aux nouvelles plantes de s'installer. Faire pâturer les plantes en place dès qu'elles atteignent 8 cm à 10 cm de haut.
- Utiliser des méthodes d'exploitation comme le pâturage en rotation pour stimuler et protéger les nouvelles plantules.
- Fertiliser en automne selon les résultats de l'analyse de sol.

## SEMIS SOUS GAZON

Le semis sous gazon comporte de nombreux avantages par rapport au semis classique. Il permet de régénérer des endroits non labourables sans occasionner de pertes appréciables de temps et de productivité du pâturage. Comme presque toute la surface du sol reste intacte, peu de mauvaises herbes annuelles germent et la perte d'humidité du sol est minimale.

On peut utiliser un semoir de semis direct pour semer sous le gazon. La méthode offre les meilleures chances de réussite, parce que la graine peut être déposée à la bonne profondeur, en contact intime avec les particules du sol, et peut alors absorber rapidement l'humidité nécessaire à la germination.

Le semoir sera modifié en redirigeant les tubes de la trémie à semences de légumineuses pour que les semences tombent dans l'ouverture des disques. Les disques doivent être réglés de façon à déposer les semences et l'engrais à 0,5 cm à 1,5 cm de profond.

Les semoirs sous gazon spécialement conçus pour la tâche donnent généralement de meilleurs résultats dans l'implantation de nouvelles prairies que les semoirs à grains modifiés. Il existe différents modèles, chacun adapté à un état du gazon, à une pierrosité et à un relief du sol particuliers. Avant de louer ou d'acheter un semoir sous gazon, il faut bien s'assurer que le modèle proposé correspond aux conditions du champ à rénover.

Le type d'organe ouvreur équipant le semoir sous gazon influe sur les chances de réussite de l'implantation. Il y a trois grands types d'ouverture : en forme de « V », de « U » et de « T » inversé. La levée à partir de sillons en « V » formés par un disque double ou de sillons en « U » écrasé obtenus par un coutre est améliorée par l'utilisation de roues plombeuses qui tassent la semence directement au fond du sillon avant de la recouvrir. On obtient ainsi un bon contact de la graine avec le sol. Il est important de fermer les sillons pour empêcher l'assèchement de l'ouverture.

Le chisel pratique une ouverture en forme de « T » inversé. Dans des conditions de sécheresse, cette ouverture est considérée comme supérieure aux deux autres, mais quand il y a assez d'humidité, on constate peu de différences sur la levée. La fermeture du sillon en « T » est améliorée par l'utilisation d'une herse légère située derrière le semoir ou de roues plombeuses.

## SEMIS À LA VOLÉE

Le semis à la volée est une façon facile et peu coûteuse de réintroduire des graminées et des légumineuses productives dans une vieille prairie. On peut ainsi rénover presque tous les pâturages, quels qu'en soient la topographie et le degré de pierrosité. La méthode convient particulièrement aux gazons clairs, laissant voir le sol nu, et elle réussit mieux quand la prairie a été lourdement pâturée avant le semis.

Elle comporte toutefois plus de risques que le semis sous gazon, et cela pour plusieurs raisons :

- **Les graines semées à la volée ont souvent du mal à germer.** Les conditions auxquelles sont exposées les graines semées à la volée sont plus dures que celles des graines enfouies. L'état hydrique change rapidement à la surface du sol et ces fluctuations rapides ne favorisent pas la germination. Il n'est pas rare d'obtenir des taux de germination de moins de 75 %.
- **Les racines des graines semées à la volée peuvent avoir de la difficulté à pénétrer dans le sol et à pousser assez rapidement pour suivre le retrait de l'eau dans le sol quand il fait sec.** Le principal danger est la mort de l'extrémité des racines en croissance. Le point racinaire, c'est-à-dire l'endroit d'où provient la croissance des racines, peut se dessécher rapidement. Les racines doivent être bien prises pour que la plante puisse absorber l'eau et les éléments nutritifs nécessaires et s'ancrer dans le sol.
- **Tout comme dans les autres techniques de rénovation, les plantules sont sensibles à la concurrence des plantes en place.** Cette concurrence doit être maîtrisée par la fauche ou par la paissance.

## TRAVAIL RÉDUIT DU SOL

Le travail réduit du sol peut être pratiqué sur les gazons denses pour accroître les chances de succès du semis à la volée. Passer une herse à dents ou à disques de façon à détruire jusqu'à 50 % du gazon et à mettre le sol à découvert. Lorsque les graines déjà enfouies sont mises à découvert et germent, les mauvaises herbes annuelles deviennent un problème. Le succès de la méthode dépend de la maîtrise des plantes existantes et des nouvelles pousses de mauvaises herbes.

## SEMIS SUR SOL GELÉ

Le semis à la volée sur sol gelé ou exposé à la gelée est appelé « semis sur sol gelé ». Cette pratique peut être utilisée de novembre au début avril et, comme le semis à la volée fait à d'autres époques de l'année, elle réussit mieux sur des gazons clairs. L'avantage de la méthode est que la graine est introduite dans le sol par l'action du gel et du dégel. De plus, la graine bénéficie d'une meilleure protection contre les mauvaises conditions d'humidité. L'eau de fonte des neiges et les pluies du printemps apportent suffisamment d'humidité pour la germination. Les principaux dangers pour les jeunes plantules viennent des gelées tardives et de la concurrence des plantes déjà établies.

Le semis sur sol gelé peut se faire sur la neige. En fait, le tracé du semis sur la neige permet plus facilement de voir quelle partie d'une prairie a été semée. Les graines ne sont pas entraînées par l'eau de fonte des neiges et même les pentes abruptes peuvent être ensemencées par cette méthode.

Le semis sur sol gelé convient davantage aux légumineuses qu'aux graminées. Il réussit particulièrement bien avec le lotier corniculé et le trèfle. Les légumineuses doivent avoir été inoculées au préalable. Le semis peut se faire au moyen d'un semoir cyclone porté soit à dos, sur motoneige ou sur véhicule tout terrain.

La teneur en « semences dures » (des semences qui prennent beaucoup de temps à germer, soit un an ou plus de délai avant de germer et de croître) dans un lot de semences de légumineuses signifie habituellement que le peuplement de légumineuses augmentera avec le temps (tableau 3-2, « Rendements moyens en matière sèche (kg/ha) de pâturages rénovés avec du lotier corniculé »). Souvent, ce n'est qu'à la deuxième année après le semis qu'on obtient de bons peuplements de lotier.

Les peuplements de lotier corniculé augmentent avec le temps, comme l'indiquent les rendements.

Toute fertilisation potassique révélée nécessaire par les analyses de sol doit être faite à la mi-mai. En plus, il faut faire pâturer l'herbe pour réduire la concurrence du gazon en place.

## UTILISATION DU BÉTAIL POUR LA RÉNOVATION DES PÂTURAGES

Les animaux peuvent être utilisés pour introduire des légumineuses dans les pâturages. Cette technique de rénovation peu coûteuse permet d'améliorer les pâturages sur une période de trois à quatre ans. Leur intérêt vient de ce que les graines de légumineuses à enveloppe résistante peuvent passer à travers le système digestif de l'animal sans perdre leur viabilité, alors que les graines à germination rapide sont détruites.

Il faut de 24 à 72 heures aux semences pour passer à travers le système digestif. Les graines ne germeront pas dans le fumier frais; celui-ci doit d'abord se décomposer et être étalé en couche mince sur le sol.

### Îlots

Les légumineuses sont implantées sur une ou plusieurs petites surfaces où les animaux ne sont admis à pâturer que quand les plantes ont produit leurs graines. De cette façon, les graines sont ingurgitées puis excrétées dans un autre endroit de la prairie. Les « îlots » devraient être établis à une certaine distance des points d'eau et des pierres à lécher (sel et minéraux).

**Tableau 3–2.** Rendements moyens en matière sèche (kg/ha) de pâturages rénovés avec du lotier corniculé

| | Années après la rénovation | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pâturages** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| Rénovés | 4 600 | 4 370 | 4 200 | 4 930 | 5 180 | 6 520 |
| Non améliorés | 1 240 | 1 160 | 810 | 1 300 | 1 720 | 1 460 |

Source : WINCH, Jack. Collège d'agriculture de l'Ontario, Université de Guelph.

### Utilisation des semences dans l'alimentation

Les graines de légumineuses peuvent être ajoutées aux céréales ou au complément minéral servis aux animaux. On peut aussi utiliser du foin récolté à maturité (contenant des graines), mais la quantité de semences ainsi ingérées est relativement faible.

### Fumier

Lorsqu'on épand du fumier sur de vieux pâturages, l'incorporation de 0,5 kg de semences de légumineuses à chaque chargement permettra au bout d'un certain temps l'implantation de légumineuses.

## FERTILISATION DES PÂTURAGES

Pour pousser et pour demeurer productives, les plantes ont besoin d'un approvisionnement continu en eau, en lumière et en éléments nutritifs. Les pâturages productifs, à croissance rapide, ont de grands besoins en minéraux.

Les éléments minéraux requis par les plantes sont classés en :

- macro-éléments (nécessaires en quantités assez importantes),
- oligo-éléments et éléments secondaires (nécessaires en faibles quantités).

Les trois macro-éléments sont l'azote, le phosphore (phosphate) et le potassium (potasse). Les dix oligo-éléments et éléments secondaires sont le calcium, le magnésium, le soufre, le bore, le chlore, le cuivre, le fer, le manganèse, le molybdène et le zinc. Les éléments nutritifs sont fournis aux plantes à partir du sol. Si le sol n'en contient pas suffisamment ou dans les proportions désirées, ils peuvent être apportés par le fumier, par les légumineuses (fixation de l'azote de l'air) ou appliqués sous forme d'engrais du commerce. Tous les éléments nutritifs apportés au sol entrent dans le cycle des éléments nutritifs et finissent par devenir disponibles pour les plantes.

**Les plantes doivent avoir un système racinaire sain afin de pouvoir utiliser les éléments nutritifs du sol. Les plantes surpâturées, dont les racines sont faibles et petites, ne peuvent tirer profit de l'amélioration de la fertilité du sol.**

## Azote

La croissance de la plupart des pâturages est limitée par le manque d'azote plus que de n'importe quel autre élément. L'azote, un des principaux composants des protéines végétales, est nécessaire à la croissance et au métabolisme des plantes. Les plantes qui manquent d'azote poussent lentement, sont petites et vert pâle. Les pâturages qui manquent d'azote sont peu productifs, repoussent lentement après la paissance et fournissent un fourrage de faible qualité. (Tableau 3-3, « Valeur de la perte d'éléments nutritifs pour les espèces fourragères courantes »).

La meilleure source d'azote pour le pâturage est la fixation de l'azote de l'air par les bactéries qui vivent dans les nodosités des racines de légumineuses. Cette source d'azote, qui agit continuellement pendant la saison, fournit tout l'azote nécessaire aux légumineuses et un peu aussi aux graminées avoisinantes et laisse l'azote sous une forme organique non lessivable pour l'hiver. Enfin, elle ne coûte pas cher. Les pâturages contenant plus de 50 % de légumineuses ne requièrent pas d'azote additionnel pour donner de bons rendements. Une petite quantité d'azote (25 kg/ha) peut être utilisée au printemps sur un pâturage légumineuses-graminées afin d'assurer une bonne reprise des graminées et d'avoir ainsi un pâturage précoce.

**Tableau 3–3.** Valeur de la perte d'éléments nutritifs pour les espèces fourragères courantes

| Espèce | Rendement de base | Valeur de base de la perte (kg/ha) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
| Blé | 5 t/ha | 101 | 49 | 30 |
| Orge | 4 t/ha | 84 | 34 | 26 |
| Avoine | 2,9 t/ha | 62 | 21 | 17 |
| Légumineuses | 11,2 t/ha | 352 | 73 | 336 |
| Mélanges | 11,2 t/ha | 314 | 73 | 336 |
| Graminées | 11,2 t/ha | 196 | 56 | 196 |

Adaptation de *The Value and Application of Manure on Forages*, MAAARO.

À mesure que la proportion des graminées augmente dans le pâturage, les besoins en azote augmentent et il faut donc un complément d'azote facilement assimilable, fumier ou engrais du commerce.

Il est plus facile d'obtenir des rendements élevés dans les pâturages de graminées avec plusieurs petits apports d'azote qu'avec une seule grosse application. En outre, des apports fréquents d'azote donnent une répartition plus égale des rendements sur toute la saison de paissance. Même au cours des saisons sèches, le rendement est meilleur avec deux à trois apports d'azote qu'avec un seul gros épandage. L'intoxication aux nitrates est possible quand les graminées reçoivent de l'azote avant une période de croissance médiocre (Voir le chapitre 7, « Problèmes de santé animale »).

**La quantité minimale d'azote nécessaire pour amener une augmentation du rendement est de 50 kg par hectare.**

Aucun apport sur les pâturages ne devrait excéder 75 kg par hectare, car les risques d'intoxication aux nitrates seraient alors très élevés, particulièrement si l'épandage a lieu en été ou en automne.

Les plantes à croissance rapide utilisent le mieux l'azote complémentaire. La demande pour l'azote atteint son maximum au printemps et immédiatement après la paissance. L'azote doit être épandu dans la semaine qui suit un cycle de pâturage. Dans un pâturage tournant à périodes de repos courtes (moins de 30 jours), les apports d'azote doivent être moins importants, car les graminées n'ont pas assez de temps pour utiliser efficacement de fortes quantités de cet élément.

### Épandage de fumier sur les pâturages

On peut utiliser le fumier dans les pâturages. Son efficacité dépend :

- du moment,
- du taux,
- de l'uniformité de l'épandage.

L'épandage doit se faire lorsque les plantes sont petites et prêtes à pousser rapidement. Le début du printemps est le meilleur temps de l'année bien que l'automne soit habituellement plus pratique. Il doit être épandu en couches minces, car les mottes de fumier, tout comme les bouses, risquent d'étouffer les petites plantes. Tout épandage fait pendant la saison de croissance peut amener les animaux à refuser de paître la zone traitée. Lorsqu'on épand le fumier, il faut le faire sur toute la surface du pâturage pour empêcher des réactions de paissance sélective. Des doses trop fortes de fumier ou de toute autre source d'azote peuvent causer l'intoxication aux nitrates ou la tétanie d'herbage.

Ne pas épandre de fumier de porc sur des pâturages pour moutons en raison des risques d'intoxication par le cuivre.

### Phosphore

Les plantes ont besoin de phosphore pour leur nouvelle croissance et pour le développement des racines. Les besoins sont particulièrement élevés durant le développement des plantules et le début de la croissance. Chez les plantes déjà installées qui sont déficientes en phosphore, les feuilles du haut deviennent violacées. On peut souvent constater ce phénomène dans les graminées, au début du printemps. Étant frais et mouillé, le sol retarde la croissance des racines et la plante est incapable d'extraire assez de phosphore du sol. Les marges et les extrémités des feuilles virent au pourpre.

À ce stade, les symptômes de carence sont plus révélateurs des conditions climatiques que d'une réelle carence du sol. Un apport annuel de phosphore dans un pâturage installé est un moyen de corriger les carences en phosphore. Il devrait être offert sous forme minérale (engrais commercial ou phosphate naturel broyé à action lente). Le fumier n'est pas une bonne source de phosphore. Les graminées sont incapables d'utiliser le phosphore qu'il contient à moins qu'il y ait suffisamment d'azote.

Les jeunes plantes déficientes en phosphore peuvent montrer une coloration pourpre sur les nouvelles pousses. Les feuilles ne se déploient pas et les plantules manquent de vigueur, ce qui peut favoriser l'implantation d'autres espèces dans la prairie au détriment des espèces semées. Il est donc important d'avoir suffisamment de phosphore dans le sol avant de créer un nouveau pâturage ou de le rénover. Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque le phosphore est incorporé au moment du semis, puisqu'il est peu mobile dans le sol. Le phosphore épandu en bandes fournit aux jeunes plants une bonne source, facilement accessible, de cet élément nutritif essentiel.

**La plupart des sols de l'Ontario sont pauvres en phosphore. L'amélioration des teneurs en phosphore du sol se traduit par une meilleure croissance et par un accroissement de l'appétibilité, de l'ingestion et de la digestibilité.**

### Potassium

Le potassium est considéré comme l'élément régulateur du métabolisme des plantes. Il est essentiel à la croissance et à la reproduction des plantes. Les principaux symptômes observés chez les plantes poussant dans des sols pauvres en potassium sont une croissance plus lente que la normale et un appauvrissement des réserves des racines. En pâturage, cela se manifeste par une baisse de la production du fait que les plantes ne poussent pas aussi rapidement au printemps ou après la paissance. Les légumineuses ont besoin de beaucoup de potassium, et des niveaux trop faibles de potassium peuvent contribuer à leur disparition dans un pâturage.

Certains sols de l'Ontario ont des teneurs élevées de potassium, et les pâturages n'ont alors pas besoin de complément. Le fumier est une bonne source de potassium et des épandages réguliers réduisent les besoins en engrais chimiques. Le potassium peut être inclus dans l'engrais mixte de printemps (p. ex. 18–6–18) ou sous forme de chlorure de potassium (0–0–60), anciennement appelé muriate de potasse, à la fin de l'été pour stimuler l'accumulation des réserves dans les racines.

Les légumineuses, surtout la luzerne, peuvent faire une surconsommation de potassium. Si le sol contient des teneurs excessivement élevées de potassium assimilable, les plantes extrairont le potassium de préférence à d'autres éléments comme le calcium et le magnésium. Les plantes qui ont des niveaux élevés de potassium et de faibles niveaux de magnésium peuvent causer la tétanie d'herbage. Si la culture a besoin de grosses quantités de potassium, il faut appliquer l'engrais potassique à l'automne afin de réduire les risques de tétanie d'herbage.

### Magnésium

Le magnésium est un élément secondaire qui parfois fait défaut dans les pâturages. Il est indispensable au métabolisme des plantes et des animaux, et toute carence peut causer la tétanie d'herbage chez les animaux. C'est un problème surtout au printemps, quand les pâturages de graminées poussent rapidement et que leurs racines ne peuvent absorber suffisamment de magnésium pour maintenir des teneurs normales dans les parties aériennes. Les pâturages cultivés dans des sols issus de matériau d'origine calcique ou acide présentent plus de risques, mais le problème peut se présenter au cours de la période de croissance rapide du printemps même dans les sols formés sur calcaire dolomitique. Bien que le magnésium soit parfois apporté au pâturage sous forme d'engrais, il est habituellement utilisé sous forme d'amendement (calcaire dolomitique).

### Soufre

Le soufre est un élément secondaire essentiel qui est en carence dans les sols de l'Ontario. Les plantes déficientes en soufre sont vert plus pâle ou jaunâtres et les feuilles sont chlorosées. Les légumineuses, et surtout les trèfles, sont particulièrement sensibles à de faibles teneurs en soufre. Même si les sols de l'Ontario manquent de soufre, les plantes manifestent rarement des symptômes de carence, car les prairies reçoivent une certaine quantité de soufre des précipitations. Par contre, les zones du nord-ouest de la province (districts de Thunder Bay, Rainy River et Kenora) ne reçoivent pas suffisamment de soufre sous cette forme pour la bonne croissance des plantes. Il faut vérifier si les niveaux d'azote, de phosphore et de potassium dans le sol sont suffisants avant d'ajouter du soufre. Une analyse d'un échantillon de tissu d'un plan est le meilleur moyen de déterminer s'il y a une carence en soufre. On doit donc en ajouter, au besoin, comme complément à la chaux ou aux engrais.

### Sélénium

Le sélénium n'est pas nécessaire à la croissance des plantes, mais il l'est pour les animaux. Les sols de l'Ontario ont de très faibles concentrations de sélénium de façon que les animaux qui consomment les fourrages produits sur ces sols ont besoin d'un complément de sélénium si l'on veut leur éviter la maladie du muscle blanc (dystrophie musculaire).

## TRANSFORMATION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS

Les éléments nutritifs du sol ne sont pas tous assimilables par les plantes. Ils peuvent se retrouver dans la matière organique, dans les organismes du sol, sous formes chimiques disponibles, fixés dans les particules du sol ou absorbés sur la surface des particules du sol. Ce n'est pas une situation statique, mais dynamique : les organismes du sol (insectes, vers de terre et autres invertébrés) digèrent la matière organique ajoutée au sol. Leurs sous-produits et les organismes terricoles eux-mêmes, à leur mort, sont digérés par les micro-organismes du sol (bactéries, champignons, etc.), lesquels sont digérés par d'autres micro-organismes ou décomposés en éléments qui interviennent dans les mécanismes chimiques du sol. Dans ces mécanismes, certains éléments forment des associations intimes avec les particules du sol, alors que d'autres sont relativement assimilables par les plantes.

Les sols des pâturages vigoureux, à croissance rapide, ont une matière organique très active et un bon équilibre chimique grâce à l'afflux constant de matière organique nouvelle. À cause de la grande complexité du cycle, il est impossible de déterminer l'état exact du système à un moment particulier. La teneur en matière organique du sol (matériel végétal non digéré, organismes supérieurs et micro-organismes) peut être mesurée ainsi que les concentrations d'éléments nutritifs assimilables par les plantes.

On doit faire analyser le sol périodiquement pour déterminer les niveaux et l'équilibre des différents éléments nutritifs dans le sol. Cela permet de compléter les éléments nutritifs dont la teneur est insuffisante et de ne pas apporter en excès les éléments déjà en concentrations suffisantes. Si on garde des registres à jour, l'analyse de sol peut être un outil de gestion fort utile. Elle permet de voir quels éléments ont augmenté ou diminué avec

le temps. On pourra apporter les modifications qui s'imposent au programme de fertilisation afin d'éviter l'épuisement des éléments nutritifs et la dégradation des pâturages qui en résulte.

## ANALYSES DE SOL

Une analyse de sol de base qui donne le pH et les concentrations de phosphore et de potassium suffit pour la plupart des programmes de conduite du pâturage. Dans le nord-ouest de l'Ontario les analyses doivent inclure les teneurs en soufre. D'autres tests peuvent s'avérer nécessaires si certaines carences spécifiques sont soupçonnées, mais ils ne sont pas requis de façon générale. Consulter la liste des laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario, au ontario.ca/elevages.

### Programme de fertilisation

Le phosphore et le potassium doivent être fournis selon les résultats de l'analyse de sol. L'azote doit être appliqué en fonction des rendements espérés, du coût de l'azote et de la valeur des productions animales obtenues au pâturage. L'utilisation de l'azote dans les pâturages sera justifiée ou non en fonction du surcroît de production qui en résulte. Cela demande habituellement des taux de chargement à l'hectare élevés. Pour avoir une production étalée sur toute la saison, il faut épandre l'azote au printemps, à la fin juin et à la mi-août. Un apport léger au début de septembre peut favoriser l'accumulation de réserves dans les racines et aidera les pâturages de graminées à hiverner et à avoir une reprise plus rapide le printemps suivant.

### pH

Le pH est la mesure de l'acidité ou de l'alcalinité d'un sol. La plupart des espèces pour pâturage sont plus productives quand le pH se situe entre 6,0 et 7,5. Un pH inférieur à 6,0 est bas ou acide, alors qu'un pH supérieur à 7,5 est élevé ou alcalin.

Si le pH est trop bas pour l'espèce désirée, on peut le relever par l'apport de chaux. La chaux calcitique élève le pH et fournit du calcium, tandis que la chaux dolomitique élève le pH et fournit à la fois du calcium et du magnésium. En plus de relever le pH des sols acides, le chaulage peut entraîner une augmentation de la fertilité du sol, du fait que le phosphore devient plus disponible à un pH presque neutre et que les micro-organismes du sol deviennent plus actifs.

La chaux agit lentement dans le sol. Le mieux est de l'incorporer dans la rhizosphère (couche du sol où s'étendent les racines), car son utilité diminue si on la laisse en surface sans incorporation. Un bon chaulage relèvera le pH du sol durant plusieurs années, mais avec le temps le pH retombera à sa valeur originale.

Les sols alcalins (à pH élevé) peuvent aussi restreindre la croissance des plantes, mais un tel phénomène se produit rarement dans un pâturage. Les sols à pH élevé peuvent provoquer des carences en oligo-éléments. Si cela se présente, il est plus économique d'ajouter l'oligo-élément en complément que de corriger le pH.

## INFLUENCE DES ANIMAUX À L'HERBE SUR LA FERTILITÉ DES PÂTURAGES

La plupart des éléments nutritifs absorbés par les animaux au pâturage sont retournés au sol, soit dans l'urine ou dans les excréments. Le recyclage des éléments nutritifs par les animaux peut être aussi bien une bonne source d'éléments fertilisants que la cause de pertes énormes au pâturage. À moins d'une bonne méthode de conduite, l'urine et les excréments peuvent entraîner la paissance sélective et la dégradation d'un pâturage.

### Urine

Les zones souillées par l'urine ne sont habituellement pas rejetées par les animaux. En fait, les moutons semblent les pâturer de préférence. Il peut y avoir un changement dans la composition botanique des zones affectées à cause des teneurs élevées en azote de l'urine. Ces zones reçoivent l'équivalent de 300 kg à 500 kg d'azote par hectare. Un tel niveau d'azote stimule la croissance des graminées pour une période pouvant atteindre quatre mois et peut amener une réduction de la croissance des légumineuses. Par temps chaud, les graminées et les légumineuses peuvent être brûlées et détruites par l'urine.

## Bouses

Les plantes qui poussent près des bouses ne sont pas broutées par les animaux. Les graminées prédominent généralement dans ces endroits, car les éléments nutritifs du fumier favorisent leur croissance. Les zones non broutées peuvent déborder largement les surfaces couvertes par les excréments, tout dépendant du climat (qui influence la vitesse de décomposition des bouses) et du taux de chargement en bétail. En régime de chargement faible, les pertes dues au salissement par les excréments peuvent atteindre 45 %. Quand les taux de chargement sont élevés, les pertes tombent à moins de 10 %, car la compétition entre les animaux pour la nourriture les force à pâturer plus près des excréments et la densité plus élevée des coups de sabot facilite le morcellement et la répartition des bouses plus également dans le pâturage.

L'effet des excréments sur le comportement des animaux au pâturage peut continuer longtemps, même après que les excréments sont apparemment disparus du pâturage. Il faut parfois deux saisons de paissance avant qu'une zone souillée soit acceptée de nouveau (figure 3-1, « Effet des excréments sur la paissance »). En revanche, les zones comprises entre les excréments sont souvent surpâturées.

La prairie se détériore rapidement sous les excréments, parce que les plantes meurent étouffées ou brûlées par les niveaux élevés d'éléments nutritifs. Les plantes détruites seront remplacées par celles qui poussent tout autour ou qui viennent des semences présentes dans le sol ou dans les excréments. Les zones dénudées du pâturage favorisent l'établissement des mauvaises herbes. Dans les pâturages où les animaux passent la nuit, les taux d'éléments nutritifs sont extrêmement élevés à cause de l'urine et des excréments. Après un certain temps, « le campement » peut devenir un endroit dénudé entouré de graminées et de mauvaises herbes mûres.

Un hersage régulier avec une herse à chaînes ou une herse lourde renversée permettra d'étendre les bouses et empêchera la détérioration du pâturage et la perte d'herbage. En même temps, la valeur fertilisante des bouses sera mise à profit.

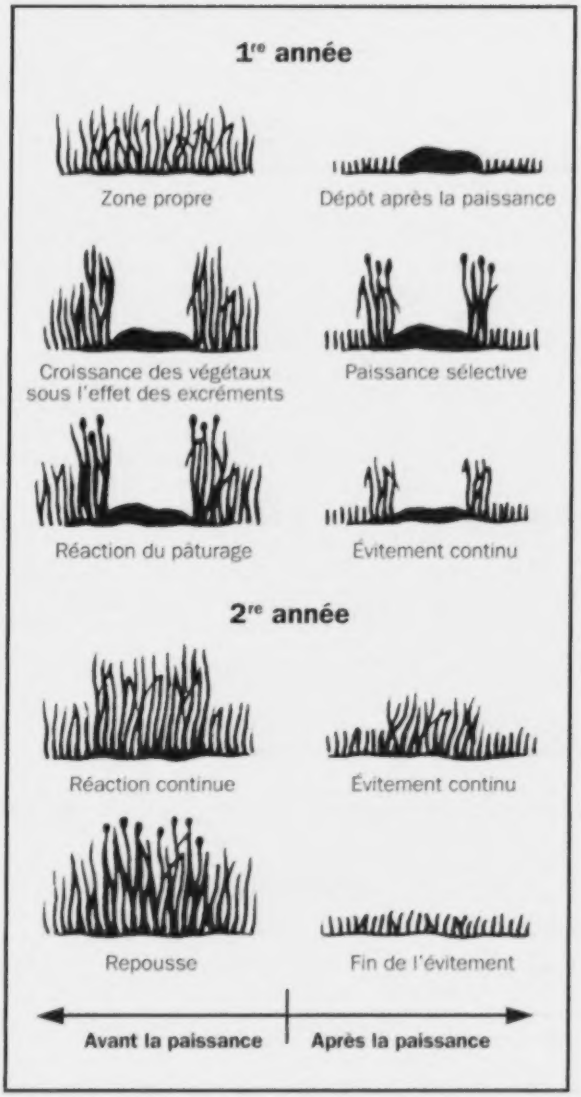



**Figure 3–1.** Effet des excréments sur la paissance. Les animaux éviteront longtemps les zones souillées par les excréments.

Les chevaux souillent la même partie du pâturage durant toute la saison de pâture. On peut diminuer le gaspillage de fourrages en leur assignant une surface de paissance restreinte au début de la saison. La zone où les chevaux laisseront leurs excréments sera ainsi réduite, ce qui permettra de tirer le maximum de la partie réservée à la pâture.

## LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES

La lutte contre les mauvaises herbes au pâturage débute par le choix d'espèces fourragères adaptées aux conditions naturelles du terrain et par une méthode de conduite qui leur permet de demeurer vigoureuses et de l'emporter sur les mauvaises herbes. Une pousse fourragère dense, maintenue entre 10 cm et 25 cm, et une bonne rotation du pâturage réduisent et parfois même éliminent le risque d'implantation des mauvaises herbes.

Pour maîtriser les mauvaises herbes, il faut d'abord étudier l'état des plants cultivés et l'importance du problème d'envahissement par les mauvaises herbes. Si les légumineuses et les graminées utiles ne poussent pas bien, il est essentiel de voir si c'est dû aux conditions de croissance ou au mode de conduite. Des correctifs peuvent alors être apportés au pH, au drainage, à la fertilisation, au mode de conduite ou encore à la composition botanique pour que le pâturage devienne dense et vigoureux.

Certaines espèces végétales sont appelées plantes indicatrices, parce qu'elles poussent dans des conditions où la plupart des autres espèces ne poussent pas. Par exemple, les fraises sauvages sont indicatrices de phosphore à une faible teneur, la croissance de mousses signifie que le sol est très pauvre en azote.

**Les mauvaises herbes révèlent l'existence d'un problème.**

Les défauts de conduite sont habituellement le sous-pâturage ou le surpâturage.

Il y a **surpâturage** lorsque les animaux broutent les plantes fourragères trop ras. Ces plantes prennent beaucoup de temps à récupérer, de sorte que les mauvaises herbes poussent plus vite grâce aux réserves de leurs racines. Les effets du surpâturage se manifestent habituellement vers le milieu de l'été, lorsque les pâturages ont été broutés plusieurs fois déjà, les réserves racinaires des plantes fourragères sont basses et en plus la croissance est retardée par le temps chaud et sec. Les mauvaises herbes vivaces, dont les réserves racinaires n'ont pas été utilisées, ont toutes les chances de s'installer, la chicorée par exemple.

À l'opposé, le **sous-pâturage** laisse les plantes fourragères pousser jusqu'au stade de reproduction. À mesure que les plantes fourragères fleurissent et grènent, la croissance ralentit et les mauvaises herbes peuvent prendre le dessus. Quel que soit le défaut, surpâturage ou sous-pâturage, en modifiant le régime de rotation de façon à maintenir la croissance du fourrage entre 10 cm et 25 cm, on empêchera du fait même la croissance des mauvaises herbes.

### Types de mauvaises herbes au pâturage

La partie la plus importante de tout programme de lutte contre les mauvaises herbes consiste à identifier les espèces adventices présentes dans le pâturage et à connaître leur type de croissance. Une fois qu'on comprend les mécanismes de la croissance, on peut prendre les mesures pour les combattre.

#### Mauvaises herbes annuelles

Les mauvaises herbes annuelles sont celles qui germent, poussent, fleurissent et produisent leurs nouvelles graines durant une même saison de croissance. Habituellement, leur croissance est rapide au printemps et elles offrent une forte concurrence aux cultures. Elles peuvent causer des problèmes au moment de l'installation du pâturage du fait que leur croissance est favorisée par le travail du sol, mais rarement une fois le pâturage bien établi. On peut recourir aux cultures de couverture ou aux herbicides pour maîtriser les mauvaises herbes durant les premières semaines. Les pâturages semés sans plante-abri peuvent être fauchés une fois la culture fourragère bien établie. La plupart des mauvaises herbes annuelles ne repoussent pas après la fauche.

Il est parfois difficile de maîtriser les annuelles d'hiver dans les pâturages. Elles germent à la fin de l'été ou à l'automne et produisent des feuilles, habituellement en rosette, à l'automne quand le pâturage offre peu de concurrence. Elles hivernent et reprennent leur croissance active dès que la température le permet au printemps, le plus souvent avant que les pâturages ne recommencent à pousser. On peut les maîtriser par un traitement herbicide à l'automne ou en fauchant au printemps ou au début de l'été pour empêcher la formation des graines.

### Mauvaises herbes bisannuelles et vivaces

Les mauvaises herbes bisannuelles et vivaces sont plus embêtantes parce qu'elles poussent à des périodes où les espèces fourragères sont au repos. La croissance de ces mauvaises herbes peut être lente la première année ou même durant plusieurs années, mais une fois qu'elles ont accumulé suffisamment de réserves racinaires, les plantes produisent des tiges durant les périodes d'inactivité des plantes fourragères. Les espèces comme le pissenlit ont une grosse racine charnue dont les réserves lui permettent de démarrer rapidement au printemps. Les plantes vivaces, comme le chardon, peuvent aussi se propager par des tiges ou des racines souterraines.

## Méthodes de lutte

La plupart des mauvaises herbes peuvent être enlevées par la fauche. Fauchées à la floraison, les annuelles ne produiront pas de graines et ne repousseront habituellement pas. Pour les vivaces, il peut s'avérer nécessaire de faucher plusieurs fois, souvent sur une période de plusieurs années. Des fauches répétées épuisent les réserves racinaires des plantes et finissent par les rendre moins compétitives que les espèces à pâturage.

La lutte chimique doit être faite au stade de croissance approprié et au bon temps de l'année. Il faut tenir compte :

- des effets de l'herbicide sur les espèces fourragères,
- ainsi que du délai d'attente, soit la période après le traitement durant laquelle le pâturage ne doit pas être exploité.

Plus d'un traitement peut être nécessaire pour détruire les mauvaises herbes vivaces. Les légumineuses sont généralement endommagées par les traitements chimiques.

La plupart des produits chimiques sont épandus au début du printemps ou en fin d'automne, lorsque le pâturage est en repos, mais que les mauvaises herbes poussent vigoureusement. Un traitement au printemps peut être difficile à exécuter si le pâturage est mouillé et qu'il y a risque de ruissellement. Les traitements d'automne doivent être faits lorsque le pâturage est dormant, mais que les mauvaises herbes poussent encore activement. Pour plus d'information sur la lutte contre les mauvaises herbes, consulter la publication 75F du MAARO, intitulée *Guide de lutte contre les mauvaises herbes*, que vous trouverez au ontario.ca/cultures.

## Effets de la lutte contre les mauvaises herbes

L'élimination des mauvaises herbes par des moyens mécaniques ou chimiques n'est qu'une solution à court terme. La maîtrise à long terme requiert à la fois l'élimination de la mauvaise herbe et la conduite du pâturage pour prévenir sa réimplantation. Le désherbage n'amènera pas nécessairement une augmentation immédiate des rendements, car les mauvaises herbes contribuent à la production totale du pâturage. Si la plus grande partie du pâturage était couverte de mauvaises herbes et a dû être traitée par un herbicide, un réensemencement sera nécessaire pour empêcher l'implantation de nouvelles mauvaises herbes sur le sol dénudé. La maîtrise à long terme des mauvaises herbes peut devoir combiner divers moyens : méthode de conduite du pâturage, fertilisation, lutte chimique et réensemencement, au besoin.

Les mauvaises herbes n'ont pas besoin d'être maîtrisées si elles ne font pas de tort au pâturage. Tout dépend de l'effet qu'elles ont sur les rendements. Si la mauvaise herbe n'abaisse pas le rendement total du pâturage, il peut être avantageux de la conserver et de la considérer comme plante fourragère. Les pissenlits qui poussent dans un pacage de graminées peuvent fournir un fourrage précoce aux animaux.

**Changer la façon de voir les mauvaises herbes est aussi une bonne façon de les maîtriser.**

### Surfaces non en pâturage

La lutte contre les mauvaises herbes ne doit pas se limiter aux pâturages. Les bords de champs et les friches sont de bons réservoirs de graines et offrent aux mauvaises herbes vivaces la possibilité de croître et de produire des racines souterraines qui peuvent envahir les pâturages. Un ou deux fauchages par année suffiront à tenir la plupart des mauvaises herbes en respect. Surveiller spécialement les endroits qu'on laisse pousser sans faucher pour favoriser la régénération naturelle ou pour conserver un habitat faunique et éliminer les mauvaises herbes individuellement.

## Lutte contre les mauvaises herbes durant la rénovation d'un pâturage

Les méthodes de lutte sont différentes durant la rénovation d'un pâturage. Durant cette phase, les jeunes plantes n'offrent pas beaucoup de concurrence envers les mauvaises herbes. Des méthodes chimiques ou mécaniques peuvent être utilisées jusqu'à ce que les espèces à pâturage soient bien installées et vigoureuses. Surveiller le pâturage de près pour s'assurer que les mauvaises herbes n'empêchent pas l'implantation des espèces désirées. On peut aussi se servir des animaux pour brouter les espèces en place de façon à permettre aux nouvelles espèces de s'implanter.

### Mauvaises herbes toxiques

Les plantes ne sont pas toutes inoffensives; il y en a qui sont toxiques pour les animaux. La toxicité varie selon la quantité ingérée, les conditions de croissance et l'état de santé de l'animal. Agitation, perte d'appétit, frissons et tremblements musculaires sont quelques-uns des symptômes d'empoisonnement. Consulter les fiches techniques du MAAARO intitulées *Empoisonnement du bétail par les plantes*, pour obtenir une description des mauvaises herbes, des endroits où elles poussent habituellement et des symptômes d'intoxication.

**Au moindre signe d'empoisonnement, consulter un vétérinaire.**

Les plantes toxiques sont normalement ingérées lorsque les pâturages sont en piètre condition et que les animaux n'ont pratiquement rien d'autre à manger. Attention surtout si les animaux ont accès à un endroit boisé ou marécageux qui pourrait abriter des plantes toxiques.

Les mauvaises herbes toxiques ne doivent pas nécessairement être ingérées pour être nuisibles aux animaux; certaines causent des dermatites. Surveiller les bords de champs et les friches, de même que les sentiers de randonnée et les enclos de pratique équestres pour dépister les plantes qui peuvent causer des éruptions, de l'inflammation ou des malaises chez les animaux.

**Les mauvaises herbes toxiques doivent être éliminées si elles poussent dans les endroits auxquels les animaux ont accès.**

## CONSÉQUENCES DU PIÉTINEMENT

Ce n'est pas seulement par la paissance que le bétail influe sur le pâturage et sur sa productivité. Les animaux peuvent endommager le terrain en marchant et en courant. Le piétinement blesse les plantes, et son effet est facilement constaté dans les sentiers très fréquentés, près des points d'eau, des pierres à lécher ou des barrières. Certaines espèces végétales comme la luzerne, le trèfle rouge et la fléole sont très sensibles à ce type d'endommagement alors que les pâturins, la fétuque rouge traçante, la fétuque élevée, le ray-grass vivace et les trèfles blancs sont assez résistants. Le degré de résistance au piétinement peut influencer la composition végétale du pâturage. Les espèces sensibles meurent et sont remplacées par des espèces résistantes ou par de nouvelles plantes qui poussent à partir des graines qui sont dans le sol. Des taux de chargement élevés peuvent amener une baisse des rendements à cause des dégâts dus au piétinement (tableau 3-4, « Effet des dégâts causés par le piétinement sur les rendements en matière sèche durant l'été »).

**Tableau 3–4.** Effet des dégâts causés par le piétinement sur les rendements en matière sèche durant l'été

| Ovins par hectare | Ray-grass vivace | Dactyle | Autres graminées |
|---|---|---|---|
| 0 | 840 plantes/m² | 110 plantes/m² | 270 plantes/m² |
| 40 | 800 plantes/m² | 40 plantes/m² | 120 plantes/m² |
| 80 | 760 plantes/m² | 30 plantes/m² | 120 plantes/m² |

Source : EDMOND, D. *The influence of Animal Treading on Pasture Growth. Proceedings of the Xth International Congress*, Helsinki, Finlande, p. 453-458.

Le piétinement endommage le pâturage par la compaction du sol (réduction de l'espace poreux dans le sol). Les plantes souffrent parce qu'il y a moins d'oxygène disponible pour leurs racines et parce que le mouvement des éléments fertilisants et de l'eau dans le sol est réduit. La fixation d'azote est moins grande et la croissance des racines est entravée. Les plantes poussant sur sols compactés produisent plus de racines en surface et deviennent plus sensibles au temps sec. Ce type de dommages s'observe dans les sols limoneux, argileux ou à haute teneur en matière organique mis à pâturer lorsqu'ils sont mouillés. L'importance des dégâts s'accroît avec la taille et avec le nombre d'animaux dans le pâturage.

Quelques conseils pour réduire ces dégâts au minimum :

- assurer le pâturage en rotation pour favoriser la création d'un pâturage dense et en santé;
- utiliser des graminées et des légumineuses tolérantes dans les champs particulièrement sensibles au piétinement ou dans les endroits à circulation dense;
- améliorer le drainage là où on peut;
- assurer une bonne fertilisation du sol;
- utiliser autant que possible la même surface de paissance quand la terre est mouillée afin de limiter la surface exposée aux dommages par piétinement.

Une bonne partie des dégâts causés par le piétinement sont réparés par l'action du gel et l'activité des vers de terre et d'autres formes de vie dans le sol. Si ces moyens ne suffisent pas, il peut être utile d'aérer le sol mécaniquement.

Des taux de chargement élevés peuvent amener une réduction des rendements à cause du piétinement.

# 4. Exploitation du pâturage

## COMPORTEMENT DES ANIMAUX

Les animaux agissent sur les pâturages et sur leur productivité par le piétinement, en propageant les graines, en recyclant les éléments nutritifs et par la paissance elle-même.

**L'exploitation du pâturage a le plus d'effet sur la productivité d'un pâturage et sa survie.**

Les animaux broutent habituellement de sept à 12 heures par jour et, pour une même classe de bétail, cette durée ne varie pas beaucoup d'une journée à l'autre. Les périodes de pointe se situent juste après l'aube, en fin d'après-midi et aux environs de minuit. Par temps chaud, les animaux broutent davantage la nuit. La quantité qu'ils consomment chaque jour dépend de la grosseur des bouchées qu'ils prennent et de la vitesse à laquelle ils mangent. Quand la quantité et la qualité des fourrages sont bonnes, les bouchées sont moins nombreuses mais plus grosses que lorsque le fourrage est moins abondant. En bonnes conditions de paissance, les bovins et les ovins prennent approximativement 36 000 bouchées par jour.

La grosseur des bouchées est déterminante pour une bonne consommation permettant d'améliorer le rendement des animaux. Pour avoir un fourrage en abondance pour la paissance, on doit nécessairement laisser aux pâturages un délai de récupération suffisant après la paissance.

**Les périodes de récupération et de repos sont d'une importance cruciale pour avoir des pâturages productifs.**

Quand l'herbe se fait plus rare, les animaux peuvent maintenir leur consommation en augmentant le nombre de bouchées par minute et en broutant plus longtemps. Il arrive rapidement un point cependant où les animaux ne peuvent pas prendre suffisamment de petites bouchées de fourrage en une journée pour combler leurs besoins nutritifs.

Les animaux choisissent le fourrage de meilleure qualité quand celui-ci est abondant. Ils préfèrent les feuilles aux tiges et éviteront de manger les plantes mortes, les plantes piétinées et souillées de terre ainsi que celles poussant près des excréments. Les différents types d'animaux préfèrent des espèces végétales différentes, ou des proportions différentes de ces espèces dans leur régime.

Les animaux utilisent la vue, l'odorat, le toucher et le goût pour choisir les plantes qu'ils veulent manger et, s'ils ont le choix, ne mangeront que ce qu'ils aiment. Ils peuvent donc brouter par plaques. Les plantes situées dans les surfaces pâturées restent petites et feuillues; elles restent à l'état végétatif et ont une grande valeur nutritive. Mais habituellement, il n'y a pas suffisamment de plantes dans ces zones surpâturées pour satisfaire les besoins nutritionnels des animaux, de sorte que les plantes surpâturées finissent par mourir.

Celles qui ne sont pas broutées mûrissent et deviennent moins attrayantes pour les animaux; elles sont donc perdues. Avec le temps, les plantes les moins attrayantes deviennent les espèces prédominantes du pâturage. Quand la quantité de fourrage par animal décroît, le degré de sélectivité décroît aussi. Idéalement, le taux de chargement devrait être assez élevé pour réduire au minimum la paissance sélective mais sans l'éliminer totalement, les performances étant meilleures quand une certaine paissance sélective est possible.

Les animaux n'ont pas tous la même sélectivité de paissance. Ce sont les ovins et les chèvres qui sont les plus sélectifs, suivis des chevaux et ensuite des bovins. L'aptitude des animaux à la paissance sélective et leur capacité de pâturer des plantes à différentes hauteurs sont dues aux particularités de leur appareil buccal. La manière dont les pâturages sont exploités a une influence considérable sur le rendement des animaux et la croissance des fourrages.

## Bovins

Les bovins utilisent leur langue pour porter les végétaux à leur bouche, et c'est pourquoi ils ne peuvent pâturer de façon aussi sélective que les ovins, les chèvres ou les chevaux. En outre, ils sont moins aptes à maintenir leur consommation de fourrage à un niveau suffisant quand ils pâturent des plantes courtes. L'herbe devrait avoir de 10 cm à 30 cm de haut.

La hauteur de l'herbe est de préférence de 10 cm à 30 cm. À cette hauteur, les animaux adultes broutent à la cadence de 70 à 80 bouchées par minute et consomment 70 kg de fourrage par jour. S'ils sont capables de manger à ce rythme, c'est parce qu'ils peuvent facilement former un bol alimentaire et avaler la nourriture sans lever la tête. Quand les plantes sont hautes (30 cm ou plus), les bovins ont de la difficulté à former le bol alimentaire et doivent relever la tête pour l'avaler. Le nombre de bouchées qu'ils sont capables de prendre par minute est ainsi réduit, et la consommation de fourrage tombe alors à 30 kg à 40 kg par jour. Lorsqu'ils pâturent des plantes courtes (moins de 8 cm), les bovins n'absorbent que de 15 kg à 20 kg par jour. Les bovins nourris de plantes faisant moins de 10 cm de haut n'obtiennent pas assez d'énergie ou de protéines pour combler leurs besoins quotidiens.

Les bovins préfèrent les graminées fines aux légumineuses ou aux graminées à feuilles larges. Ils aiment changer de surface de paissance fréquemment. Voilà pourquoi le pâturage en rotation et le pâturage rationné leur conviennent bien. Les vaches en lactation ne doivent pas rester plus de deux jours dans quelque pâturage que ce soit et, idéalement, elles devraient être déplacées vers un nouveau pâturage chaque jour, de préférence après chaque traite. Il ne faut jamais laisser les animaux plus de cinq jours dans un même enclos. Les plants commencent à repousser après un délai d'environ cinq jours, et si cette nouvelle pousse, qui se fait à partir des réserves des racines, est consommée, le plant s'en trouvera affaibli. Si les animaux restent dans un enclos plus de trois jours, ils se trouvent forcés de brouter les restants des journées de paissance précédentes. C'est donc dire que leur consommation est plus basse, ce qui réduit le rendement. Les pâturages les plus productifs peuvent porter deux vaches laitières par hectare pour la saison de paissance. Les génisses laitières et les vaches taries n'ont pas à se déplacer aussi fréquemment que les bêtes en lactation et peuvent rester jusqu'à cinq jours dans un même enclos. Les bovins de boucherie gagnent à être déplacés tous les trois ou quatre jours et ne devraient pas être laissés plus de cinq jours dans le même pâturage.

## Ovins

La structure des lèvres des ovins et leur façon d'utiliser leur langue leur permettent d'être très sélectifs. Ils peuvent facilement choisir des feuilles particulières sur un même plant. Ils broutent selon l'ordre de succession suivant : dicotylédones herbacées, graminées à feuilles larges, graminées à feuilles fines, carex et arbrisseaux. Leur lèvre supérieure relativement mobile leur permet de brouter ras. Ils réussissent beaucoup mieux que les bovins à maintenir leur consommation de fourrage sur des pâturages courts.

Par ailleurs, les brebis ont besoin d'ingérer au moins 550 kg de matière sèche par hectare de pâturage pour donner un bon rendement. La production d'agneaux dépend beaucoup de la disponibilité et de la qualité des fourrages, car les brebis ont de grands besoins en éléments nutritifs. Les agneaux à l'engrais demandent 1 000 kg de matière sèche par hectare. Les pâturages pour ovins ne devraient pas avoir moins de 6 cm de haut lorsqu'on les sort de l'enclos, sinon, le rétablissement prendra plus de temps. Une hauteur résiduelle de 7 cm à 10 cm est l'idéal pour maximiser la croissance. Si le pâturage n'est pas très fourni, la hauteur devrait être augmentée.

## Chèvres

Les chèvres possèdent la même sélectivité que les moutons, mais elles préfèrent avoir un régime plus varié. Elles broutent mieux les feuilles et les brindilles des arbres que les moutons ou les bovins, et ces aliments peuvent former jusqu'à 80 % du régime. Cependant, les chèvres laitières ont des besoins élevés en protéines et en énergie et, en général, devraient donc être mises sur des pâturages de qualité fourragère élevée.

### Chevaux

Les chevaux broutent de façon plus sélective que les bovins et ils coupent les plantes plus près du sol. Ils ont tendance à s'alimenter sur certaines surfaces et à les pâturer à ras, gardant d'autres parties pour leurs déjections. Quand le taux de chargement est faible, il se forme un mélange de plaques surpâturées et de plaques sous-pâturées. Ils passent plus de temps à brouter que les ruminants. Un cheval adulte peut demander jusqu'à un hectare de bon pâturage pour la saison de paissance. Les chevaux lourds demandent un hectare de plus. Les chevaux ont besoin d'espace pour courir, aussi les enclos devraient être pensés pour répondre à ce besoin. Ils ont besoin d'espaces assez grands et les enclos rectangulaires allongés sont préférables aux petits enclos carrés.

## EFFETS DE LA PAISSANCE SUR LES PLANTES

En présence de lumière solaire, les plantes utilisent l'eau et le gaz carbonique pour créer des hydrates de carbone et de l'oxygène (processus appelé photosynthèse). La plante utilise les hydrates de carbone comme source d'énergie pour sa croissance. Quand la croissance de la plante ralentit et qu'elle produit plus d'hydrates de carbone que pour ses besoins de croissance, l'excédent est mis en réserve. Ces réserves sont importantes pour assurer la survie de la plante à l'hiver et la reprise de la croissance au printemps. L'importance de la repousse après la paissance dépend de l'énergie produite par la surface foliaire restante ou des réserves d'hydrates de carbone.

**Le but de l'exploitation du pâturage est de :**

- récolter les plantes, tout en laissant suffisamment de verdure et assez de réserves dans les racines pour favoriser une repousse rapide;
- laisser aux plantes suffisamment de temps pour récupérer après la paissance.

La croissance des plantes au printemps ou après une paissance rase reprend lentement. Les réserves d'hydrates de carbone emmagasinées à la base des tiges, dans les racines, les rhizomes et les stolons doivent d'abord être mobilisées avant d'être utilisées pour stimuler la croissance des plantes. Pour la repousse, la dépendance de la plante à l'égard des réserves dure habituellement de deux à sept jours chez les graminées, de deux à trois semaines chez les légumineuses. Dès que les feuilles commencent à pousser, la croissance accélère, la plante disposant alors d'une source immédiate d'énergie par la photosynthèse. Après cette période de croissance végétative rapide, la plante atteint le stade de reproduction, la croissance ralentit et les réserves d'hydrates de carbone sont reconstituées. Les plantes pâturées qui ont gardé suffisamment de feuilles pour que la photosynthèse se poursuive repoussent plus rapidement, car elles ne dépendent pas des réserves d'hydrates de carbone.

Les plantes fréquemment pâturées ras peuvent être endommagées parce qu'elles sont incapables de recharger leurs réserves d'hydrates de carbone. Chaque défoliation réduit les réserves de la plante, qui finissent par s'épuiser. De plus, toute paissance endommage les racines en réduisant leur longueur, leur vigueur et leur poids. L'ampleur des dégâts s'accroît avec l'importance de la défoliation. La destruction d'une partie des racines ralentit la croissance de la plante, qui ne peut obtenir l'eau ou les minéraux nécessaires à une croissance rapide. Le surpâturage enlève tellement de feuilles que la plante ne produit plus suffisamment d'énergie pour garder les racines en vie, de sorte que la plante finit par mourir.

**Dans l'exploitation du pâturage, il est important de laisser aux plantes suffisamment de temps pour récupérer après la paissance.** La quantité de temps nécessaire varie tout au long de la saison de paissance. Les plantes ne poussent pas tout le temps au même rythme à cause des changements des conditions de végétation au cours de la saison de croissance.

Le stade de croissance des graminées au moment de la paissance influence leur survie et leur repousse. Les graminées sont faites de talles individuelles, chacune ayant un point de croissance ou point végétatif (qui contrôle la croissance de la talle et qui peut former une inflorescence), une tige, des feuilles, des racines et des bourgeons dormants. Au stade végétatif, les points de croissance sont près du sol, à l'abri de la dent des animaux, et sont capables de produire de nouvelles feuilles après la paissance. Ils continuent à produire de nouvelles feuilles jusqu'à ce que la plante soit au stade de reproduction ou que le point de croissance soit élevé par suite de l'élongation de la tige.

Chez les graminées comme le pâturin des prés, la fétuque élevée et le dactyle pelotonné, l'élongation de la tige se produit quand la plante passe au stade reproductif. Pour ces graminées, une paissance fréquente favorise la production de fourrage. Par contre chez la fléole, le brome inerme et l'alpiste roseau, le point de croissance commence à s'élever à un stade précoce et ces plantes repoussent lentement si elles sont pâturées trop tôt (avant le stade montaison). La nouvelle croissance vient des bourgeons dormants, et l'énergie nécessaire à cette croissance est tirée des feuilles ou des réserves d'hydrates de carbone. Ces graminées conviennent à un régime de paissance où elles peuvent être récoltées rapidement et laissées ensuite en repos pour récupérer et repousser.

## SYSTÈME D'EXPLOITATION DU PÂTURAGE

L'exploitation du pâturage doit :

- établir l'équilibre entre les besoins du bétail et la quantité de fourrage disponible;
- favoriser une repousse rapide du pâturage pendant la saison de paissance;
- favoriser la survie à long terme du pâturage.

Le secret est de faire en sorte qu'une partie suffisante de la prairie soit prête à être pâturée en tout temps, durant toute la saison de paissance. Plusieurs systèmes d'exploitation des pâturages définissent différentes façons d'utiliser le fourrage.

### Paissance continue

La « paissance continue » veut dire la mise d'un nombre fixe d'animaux dans un pâturage où on les laissera aussi longtemps que l'herbe pourra les nourrir. Le nombre d'animaux qu'un pâturage peut porter est déterminé par le rendement fourrager durant la période la moins productive du pâturage, habituellement en juillet et en août. Dans la plupart des cas, le taux de chargement doit être mis très bas, sinon les animaux risquent de perdre du poids durant l'été. Dans ce type de conduite, chaque animal produit suffisamment de lait ou de viande si le taux de chargement est assez bas.

### Inconvénients de la paissance continue

Les inconvénients du système sont les suivants :

- production très basse de viande ou de lait par hectare;
- une grosse partie du fourrage produit au printemps est perdue;
- paissance sélective et perte de productivité du pâturage avec le temps.

L'exploitation des pâturages accroît la productivité des pâturages et des animaux qui y broutent. Il existe différentes méthodes d'exploitation des pâturages, qui comportent chacune leurs propres avantages et leurs inconvénients. Chaque méthode exige un contrôle quotidien accru, mais elle rapporte beaucoup à l'exploitant.

### Avantages du pâturage contrôlé

Les avantages du pâturage contrôlé sont les suivants :

- presque tout le fourrage produit est utilisé;
- le pâturage peut porter un plus grand nombre d'animaux;
- plus forte production de viande ou de lait par unité de surface;
- l'herbe reprend rapidement après la paissance et demeure productive plus longtemps;
- la méthode permet de prélever une coupe pour le foin ou l'ensilage s'il y a trop de fourrage au printemps;
- les bonnes espèces légumineuses et les graminées souhaitables survivent plus longtemps.

## Pâturage en rotation ou à exploitation intensive

Le pâturage en rotation comporte le morcellement du pâturage en plusieurs enclos, soit au minimum de 10 à 12 et, de préférence, au moins une trentaine. C'est une bonne façon d'accorder les besoins du bétail aux disponibilités de fourrage. Les enclos sont pâturés l'un après l'autre, un nouvel enclos étant ouvert quand le fourrage y est prêt à être pâturé. Règle générale, le bétail devrait entrer dans un enclos quand l'herbe a atteint de 25 cm à 30 cm de haut et en être retiré quand il n'en reste que 8 cm. Les taux de chargement relativement élevés obligent les animaux à être moins sélectifs et à brouter de façon uniforme. Les animaux sont enlevés avant qu'ils puissent manger les repousses, et les enclos sont mis en repos.

La division des prairies peut permettre de récolter le foin de certains enclos au début de la saison, ce foin pouvant être servi aux animaux si le pâturage ne suffit pas à un moment quelconque. Dans la planification de la surface à faucher, il faut tenir compte de la surface nécessaire pour nourrir le bétail en attendant que le regain soit prêt à être pâturé. Plus la première coupe est tardive, plus la repousse est lente, ce qui retarde la réintégration de l'enclos fauché dans la rotation et ajoute une pression additionnelle à la partie pâturée.

Le pâturage en rotation ne fait pas augmenter nécessairement les gains de poids quotidiens, mais il permet de maintenir un taux de chargement plus élevé, ce qui augmente le gain de poids par hectare. On a observé qu'un pâturage en rotation bien exploité peut être brouté de quatre à six semaines de plus que quand la paissance est continue, et la différence est encore plus évidente de la mi-juillet au début de septembre.

## Paissance rationnée

Selon ce système, on donne aux animaux juste assez d'herbe pour les besoins d'une journée ou d'une demi-journée. La clôture électrique est déplacée une ou deux fois par jour pour fournir aux animaux de l'herbe toujours fraîche. Un second fil électrique peut « suivre » les animaux pour les empêcher de revenir vers les parties déjà broutées. Bien qu'elle soit plus exigeante en travail, c'est la méthode qui produit le meilleur fourrage, le moins de gaspillage et le moins de dégâts à la prairie.

## Pâturage progressif ou en succession

C'est une variante du pâturage en rotation dans laquelle la prairie est pâturée successivement par deux groupes d'animaux.

Les premiers animaux mis dans l'enclos sont ceux qui ont les besoins nutritifs les plus grands. Ils broutent la partie supérieure des plantes, soit la plus nutritive, et ne sont pas forcés de brouter l'herbe de moindre qualité. Le deuxième groupe, qui a des besoins nutritifs moins grands, consomme les plantes laissées par le premier. Le système fonctionne bien lorsque les vaches laitières sont admises en premier, le « nettoyage » étant laissé aux vaches taries ou aux génisses.

Pour les bovins de boucherie, les veaux ont accès au pâturage avant leur mère. Le système produit des poids au sevrage plus élevés lorsque les ressources en fourrages sont limitées et qu'il risquerait d'y avoir compétition pour l'herbe entre les jeunes et les mères. Le système peut être réalisé assez facilement en installant des barrières à accès sélectif ou en mettant le fil de la clôture de séparation assez haut du milieu à la fin de l'été pour permettre aux jeunes d'être les premiers à avoir accès à l'herbe.

## Pâturage de nettoyage (de masse)

C'est une autre forme de pâturage en rotation dans le cadre duquel un très grand nombre d'animaux sont mis dans un enclos pour une courte durée (soit quelques heures) et y restent jusqu'à ce que l'herbe soit broutée ras ou tapée sur le sol. C'est un système qui est particulièrement utile pour renouveler des pâturages qui ont trop poussé et qui sont usés. La densité de bétail va généralement de 20 kg à 75 kg d'animaux le mètre carré ou de 200 000 kg à 750 000 kg par hectare. Ce système est habituellement utilisé pour nettoyer des pâturages qui ont beaucoup de plantes mûres, de texture grossière, et le pâturage de nettoyage peut remplacer la fauche.

### Paissance à deux reprises

Dans ce type paissance, les pâturages sont divisés en quatre sections ou plus, et chaque section est broutée deux fois durant l'année. La première fois, au début de la saison de paissance, le bétail demeure une à deux semaines dans chaque enclos. La deuxième fois, il reste plus longtemps dans chaque enclos, soit trois à quatre semaines. La paissance est moins intensive et permet aux pâturages de se rétablir et de repousser pendant 75 % de la saison. Ce système convient particulièrement bien aux pâturages peu productifs de grande surface.

### Paissance mixte

Cette méthode d'exploitation met à profit les différences de goût de différents types d'animaux. Deux ou plusieurs types d'animaux sont mis à l'herbe en même temps dans un enclos ou se suivent d'un enclos à l'autre. Les moutons et les bovins sont une bonne combinaison. Les moutons ne devraient pas être placés avec les chevaux.

## PLANIFICATION DU SYSTÈME DE PÂTURAGE EN ROTATION

La première étape de planification d'un système semblable consiste à inventorier :

- l'état des pâturages,
- le tracé des clôtures existantes,
- les points d'eau et les installations de manutention.

Afin de garder les coûts d'aménagement des enclos le plus bas possible, il faut inclure les clôtures existantes dans le plan. Chaque enclos doit permettre l'accès à un point d'eau. Il est bon d'avoir une allée pour déplacer le bétail d'un endroit à l'autre (figure 4-1, « Diagramme d'un champ divisé pour le pâturage en rotation »).

Il faut ensuite évaluer la productivité des pâturages. Les enclos ne doivent pas nécessairement tous avoir les mêmes dimensions, mais ils sont plus faciles à conduire s'ils ont des niveaux de productivité semblables. Les pâturages extrêmement productifs devraient être divisés en plus petits enclos que les pâturages pauvres. Les pâturages en pente devraient être divisés perpendiculairement à la pente plutôt que de haut en bas. On élimine ainsi la paissance sélective qui se fait habituellement dans les pentes. Si on les laisse faire, les animaux s'installeront dans le haut des pentes et refuseront le fourrage du bas.

**Figure 4–1.** Diagramme d'un champ divisé pour le pâturage en rotation. Dans ce type de champ, une allée reliant tous les enclos permet de donner accès à un point d'eau et à des installations de manutention.

### Nombre d'enclos

Le nombre d'enclos dépend de la durée de repos nécessaire au pâturage après la pâture. Ce repos est essentiel pour garder les pâturages productifs. Un scientifique français, André Voisin, a conçu une formule simple pour calculer le nombre d'enclos nécessaire pour un pâturage efficace.

Jours de repos nécessaires ÷ jours de paissance dans un enclos + 1 = nombre d'enclos requis

### Durée de la période de repos

Le nombre de jours de repos nécessaires varie selon l'époque de la saison de paissance. Au printemps, la croissance est deux fois plus rapide que durant l'été. On peut dire qu'il faut environ 20 jours au printemps et de 30 à 45 jours en été à la plupart des espèces fourragères pour refaire leurs réserves après un cycle de paissance. Le taux de récupération fluctue cependant selon les espèces fourragères, la façon dont elles ont été pâturées et les conditions météorologiques. Le temps de repos varie non seulement à l'intérieur d'une saison, mais aussi d'une année à l'autre. Le système de rotation doit être assez souple pour tenir compte de ces variations.

### Temps de séjour par enclos

Le temps que les animaux passent dans un enclos doit être assez long pour qu'ils broutent le pâturage uniformément, mais assez court pour qu'ils ne broutent pas les nouvelles repousses. Plus rapidement les animaux changent d'enclos, meilleurs sont les rendements fourragers (tableau 4-1, « Rendement en matière sèche d'après la durée de la période de pâturage »).

Le temps de séjour maximal dans un enclos est de cinq jours. Les animaux doivent être déplacés vers l'enclos suivant dès qu'il est prêt à être pâturé, même s'ils n'ont pas fini de brouter le premier. Lorsqu'il y a plusieurs enclos, c'est en se basant sur le dernier qu'on doit déterminer quand il est temps de déplacer les animaux. On estime le moment où la hauteur des plants sera optimale afin d'ajuster la cadence de la rotation, de sorte que les animaux arrivent lorsque le pâturage de l'enclos sera à la hauteur optimale. On veut ainsi éviter que l'enclos suivant ne devienne trop mûr et soit en grande partie gaspillé par les animaux. Si les animaux ne peuvent brouter toute l'herbe disponible, une récolte de foin ou d'ensilage devrait être faite, dans la mesure du possible.

**Des périodes de paissance plus courtes augmentent le rendement des pâturages.**

Comme le temps de repousse diffère au printemps et à l'été, il faut moins d'enclos au printemps qu'en été. En augmentant le rythme de la rotation au printemps et en utilisant les enclos au bon moment, on devrait pouvoir garder les enclos dans un état végétatif. Si la croissance est trop élevée, on peut envisager de récolter une partie du foin ou de l'ensilage dans quelques enclos. On peut aussi agrandir les surfaces de pâturage d'été, en y incluant les regains de prairie de fauche. L'exploitant des pâturages a pour but de toujours avoir accès à une quantité de pâturages suffisante pendant toute la saison de paissance. La rotation entre plusieurs enclos permet d'avoir une bonne quantité de pâturages de qualité en tout temps. Lorsque l'été est très sec, il peut s'avérer nécessaire de réduire le chargement en bétail, d'ajouter quelques champs de foin pour la rotation ou de donner un supplément de nourriture si les pâturages désignés ne suffisent pas à nourrir le bétail.

**Tableau 4–1.** Rendement en matière sèche d'après la durée de la période de pâturage

| | | Rendement de la matière sèche par mois (kg/ha) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Association** | **Jours dans l'enclos** | **Mai** | **Juin** | **Juill.** | **Août** | **Total** |
| Luzerne | 1 | 1 880 | 2 210 | 1 870 | 1 960 | **7 920** |
| + ladino + brome + dactyle | 7 | 2 190 | 1 420 | 1 690 | 1 630 | **6 930** |
| Ladino | 1 | 1 770 | 2 260 | 1 570 | 1 710 | **7 310** |
| + dactyle | 7 | 2 040 | 1 340 | 1 280 | 1 290 | **5 950** |
| Lotier | 1 | 690 | 2 180 | 1 340 | 1 370 | **5 580** |
| + fléole | 7 | 940 | 1 380 | 1 200 | 970 | **4 490** |

Source : FULKERSON, R.S. Collège d'agriculture de l'Ontario, Université de Guelph.

### Forme des enclos

Sauf pour les chevaux, les enclos devraient être de forme carrée plutôt que rectangulaire ou irrégulière. Dans les enclos allongés et étroits, le bétail est porté à brouter la partie la plus rapprochée du point d'abreuvement, des blocs à lécher ou des sources d'ombre, tout en évitant de brouter les autres parties. Des angles droits facilitent la fauche. Il faut aussi prévoir l'accès à la machinerie pour toutes les activités d'entretien du pâturage, y compris la fertilisation.

Durant chaque saison de paissance et à la fin, évaluer le rendement des pâturages. S'il est fréquent que certains enclos sont broutés inégalement, on devra les diviser pour favoriser une meilleure utilisation la saison suivante.

## CHARGEMENT EN BÉTAIL

Dans le pâturage en rotation, il faut que les animaux soient en assez grand nombre pour brouter rapidement les petites surfaces. Le nombre d'animaux requis pour que l'objectif soit atteint varie selon l'enclos, le degré de complexité de la rotation et la saison de croissance. Un taux de chargement trop élevé amène de la concurrence entre les animaux pour le fourrage et abaisse les gains de poids ou les rendements en lait. Un chargement peu élevé permet d'obtenir d'excellents rendements par animal, mais la production de viande ou de lait par unité de surface est plus faible. Le taux de chargement idéal établit un équilibre entre la productivité animale individuelle et la production par hectare.

Le pâturage devrait pouvoir porter deux unités animales par hectare durant la saison de paissance. En y mettant une unité animale par hectare en été, on dispose d'un élément de sécurité en cas de sécheresse (consulter le tableau 4-2, « Animaux par unité de bétail »).

**Évaluer la capacité porteuse du pâturage**

- Évaluer la consommation quotidienne des animaux :
  - les animaux au pâturage ont besoin d'ingérer environ 2 % à 5 % de leur poids corporel par jour (ce taux est de 3 % pour les vaches en lactation);
  - poids moyen d'un animal x 0,025 = matière sèche puisée dans le fourrage nécessaire quotidiennement par animal.

**Évaluer le fourrage pouvant être pâturé par cycle**

- Faire une évaluation visuelle. En parcourant le pâturage, on finit par jauger à l'œil le fourrage accessible.
- Vérifier la hauteur du fourrage. La hauteur donne une indication du rendement en matière sèche et de l'apport d'herbages. On peut se servir d'une règle ou d'une verge pour prendre la mesure.
- Utiliser une toise à plaque coulissante.
- Employer des sondes électroniques.
- Faire une estimation fondée sur le rendement en foin.

**Calculer la capacité porteuse (bétail/unité de surface)**

- Faire les calculs en fonction du cycle le plus long dans la saison afin de déterminer le nombre maximal d'animaux que le pâturage peut accueillir. Ce cycle est de 40 jours.
  - accessibilité du fourrage/jour/cycle (AFJC) = Accessibilité du fourrage ÷ 40;
  - capacité porteuse = AFJC ÷ consommation estimative des animaux.

**Tableau 4–2.** Animaux par unité de bétail

| Type d'animal | Nombre idéal |
|---|---|
| Vache en lactation | 0,7 |
| Vache de boucherie avec ou sans veau | 1 |
| Bovins d'engraissement, génisses de relève | 3 |
| Cheval | 1 |
| Moutons, chèvres à maturité | 8 |
| Agneaux, moutons d'engraissement | 20 |

Source : *Loi sur la gestion des éléments nutritifs*

## INTRODUCTION DES ANIMAUX AU PÂTURAGE

Il vaut mieux y aller graduellement.

- **Commencer tôt.** Le printemps, la croissance des pâturages est rapide. On peut mettre les animaux au pâturage dès que le fourrage a plus de 7 cm de haut, pourvu que les champs soient suffisamment secs pour supporter les animaux et que les animaux soient retirés du pâturage dès que l'herbe n'a plus que 5 cm de haut. Dans la mesure du possible, attendre qu'il y ait deux feuilles sur les graminées. Éviter que les animaux broutent trop ras, car la première rotation prépare le reste de l'année. Si les plants sont trop courts au printemps, ils ne seront pas aussi productifs durant le reste de la saison.
- Être à l'affût de la météorisation si les pâturages renferment une forte proportion de légumineuses susceptibles d'occasionner ce problème.
- **Au début, laisser les vaches paître pendant deux à trois heures par jour.** Augmenter graduellement le temps de pâturage afin que les animaux s'adaptent et que la flore microbienne du rumen s'habitue au nouvel apport d'herbe fraîche.
- **Prendre de deux à trois semaines** pour habituer les animaux au pâturage s'ils doivent y puiser la totalité ou l'essentiel de leur alimentation.
- Modifier les rations données à l'étable en donnant graduellement de moins en moins de fourrage ensilé pour la transition à une alimentation entièrement basée sur les pâturages.

## FAUCHE DES ENCLOS

Les plantes grossières qui poussent autour des bouses ou dans les zones sous-pâturées doivent être fauchées. La valeur nutritive des fourrages à maturité est faible et l'herbe est moins appétente qu'au stade végétatif. La fauche stimulera une nouvelle croissance et permettra d'éviter le rejet par les animaux pendant les cycles de paissance ultérieurs. Si les plantes sont fauchées assez jeunes, l'herbe fauchée sera mangée sur place par les animaux. La fauche favorise aussi la maîtrise des mauvaises herbes. Des pâturages bien exploités ne nécessitent pas plus d'une fauche par saison.

## Suppléments nutritionnels pour vaches laitières

Pour les vaches laitières donnant plus de 27 kg de lait par jour, envisager ce qui suit.

### Facteurs et considérations

#### Céréales et glucides

- Le type de céréale ou de glucide n'influence pas de façon marquée la production de lait mais peut influencer la composition du lait.
- Les grains de céréales réduisent davantage le pourcentage de matières grasses que le maïs ou les sous-produits d'aliments comme les enveloppes de soya ou les aliments de gluten de maïs.
- Les céréales augmentent plus la teneur en protéines du lait que les concentrés riches en fibres.
- Le fait de donner du gras à des vaches au pâturage comme source d'énergie n'augmente pas de façon marquée la production de lait, mais peut améliorer l'état corporel et les capacités reproductives.
- La possibilité d'offrir des céréales aux vaches au pâturage se présente uniquement deux fois par jour au moment de la traite.
- De grandes quantités de céréales peuvent nuire au fonctionnement du rumen. Enrichir la ration de fourrages afin de tamponner le pH du rumen.

#### Quantité d'aliments

- Servir les céréales au taux de 1 kg pour 4 kg à 5 kg de lait pendant que le pâturage est bon.
- Régler ce taux à 1:3 entre la mi-été et la fin de l'automne.
- À mesure que l'apport en suppléments augmente, la quantité d'herbe broutée diminue.

#### Qualité du pâturage

- Les vaches qui broutent des pâturages pauvres ont des besoins énergétiques beaucoup plus élevés.
- Un pâturage de bonne qualité est riche en protéines brutes (PB), mais pauvre en protéines non dégradables.
- Les protéines facilement dégradables sont converties en urée, qui est normalement excrétée dans l'urine.
- Le fait de donner des céréales améliore l'utilisation de l'azote dans le rumen, ce qui diminue l'excrétion d'urée dans l'urine et améliore la production de lait.
- Les suppléments de PB sont superflus si la qualité du pâturage est bonne. Un concentré qui renferme 10 % à 14 % de PB suffit.
- Le fait de donner des céréales pendant les périodes où l'herbe pousse peu ou si les pâturages sont pauvres peut réduire le besoin de suppléments de fourrage.

#### Suppléments de fourrage

- Le fait de donner du fourrage entreposé (foin ou ensilage mi-fané) n'améliore pas la production ni la qualité du lait lorsque l'herbe est abondante et de bonne qualité.
- Si l'on donne un supplément de fourrage, limiter l'apport de fourrage de 1,5 à 2,5 kg/vache/jour.
- Augmenter le supplément de fourrage si le rendement du pâturage diminue, ou pour aider à corriger une baisse de la teneur en matières grasses du lait.
- Un apport limité de fourrage entreposé permet de :
  - détecter les vaches sans appétit;
  - prévenir la météorisation dans les pâturages constitués pour une bonne partie de légumineuses;
  - améliorer le pourcentage de matières grasses (dans certains cas);
  - améliorer la stabilité du rumen et la santé;
  - retirer les vaches du pâturage au moins deux heures avant la traite, lorsqu'il s'agit de pâturages qui modifient la composition du lait, comme le seigle annuel, les espèces du genre *Brassica*, certaines luzernes;
  - mettre les animaux à l'abri par temps très chaud et très humide;
  - maintenir la consistance du fumier;
  - faciliter la transition entre les aliments entreposés et la mise au pâturage.

## Suppléments au pâturage

Les suppléments librement choisis sont conçus pour être offerts aux animaux mis au pâturage. Ils sont un moyen facile d'administrer des suppléments ou des additifs aux animaux.

### Types de suppléments pour le pâturage et fonction

#### Minéraux et vitamines

- usage général;
- destinés aux animaux sur des pâturages de grande qualité.

#### Protéines, énergie

- protéines provenant d'une combinaison de sources animale, végétale, de protéines et d'urée;
- énergie habituellement sous forme de mélasse, mais peut comprendre des matières grasses;
- destinées aux animaux sur des pâturages de qualité moyenne;
- contiennent aussi des vitamines et des minéraux.

#### Suppléments de spécialité

- produits formulés pour répondre aux besoins spécifiques des animaux à divers stades de production.

### Conseils

- S'assurer que le supplément est adapté à l'usage qu'on veut en faire.
- Suivre les directives sur l'étiquette pour faire en sorte que chaque animal ingère la bonne dose.
- Prêter attention aux recommandations visant l'alimentation en général :
  - S'assurer que les animaux ne souffrent pas d'une carence en sel au moment où on commence à leur donner des suppléments au pâturage. Il faut leur donner du sel et un minéral servi librement pendant au moins 7 à 10 jours avant d'introduire un supplément au pâturage.
  - Éviter que les animaux n'aient faim au moment de leur servir un supplément pour la première fois.
- Éviter de priver les animaux de supplément une fois qu'on a commencé à leur en donner – si l'on en manque, se montrer vigilant au moment de les réintroduire.
- Leur donner libre accès à de l'eau fraîche.
- Prendre toutes les précautions voulues concernant la qualité et la quantité de pâturage.

# 5. Clôturage

Les clôtures sont un élément clé dans la conduite des pâturages, car elles permettent au producteur de bétail d'alterner les pâturages et d'exercer un contrôle sur le bétail et sur les prédateurs. De nombreux types de clôtures sont utilisés en Ontario : perches de cèdre, pierres, clôture grillagée, fil barbelé, fil suspendu, fil haute résistance et planches.

Les fermes d'élevage doivent avoir au moins une clôture extérieure ou périphérique. Les clôtures intérieures permettent de subdiviser la ferme, et les clôtures mobiles facilitent l'exploitation des pâturages. En plus de leur grande souplesse d'emploi, les clôtures électriques sont une solution efficace et peu coûteuse.

## CLÔTURES ÉLECTRIQUES

Les clôtures électriques peuvent remplacer les vieilles clôtures ou être installées à neuf. Elles aideront à prolonger la longévité d'une clôture de perches ou d'une clôture grillagée (figure 5-1, « Fil de fer à haute résistance supporté par une clôture de perches »). Les coûts élevés et le travail requis pour l'installation et l'entretien des clôtures classiques font des clôtures électriques une solution intéressante. Bien installées, les clôtures électriques modernes sont beaucoup plus fiables que les anciens modèles à batteries.

### Conditionnement des animaux

Ce type de clôture est davantage une barrière psychologique qu'une barrière physique. Le succès de la clôture électrique dépend du conditionnement des animaux. Essayer ce qui suit :

- restreindre la superficie de la zone de conditionnement;
- placer un fil sous tension à l'intérieur d'un enclos permanent ou d'une clôture de ferme, à un endroit où l'animal a peu de chances de s'évader;
- laisser les animaux à l'intérieur de cette zone pendant quelques jours afin de les familiariser avec la clôture électrique avant de les mettre au pâturage.

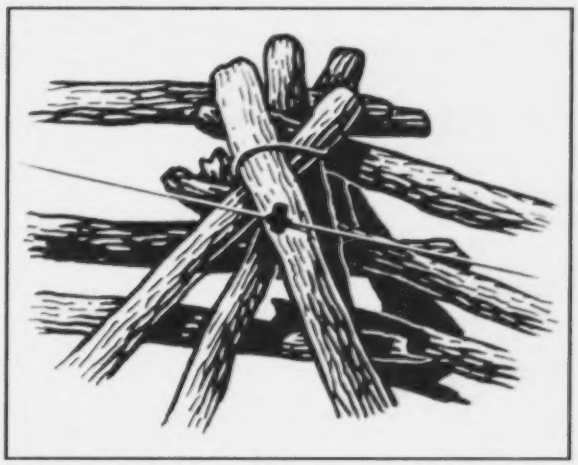


**Figure 5–1.** Fil de fer à haute résistance supporté par une clôture de perches.

Un animal n'ayant pas reçu le conditionnement nécessaire pourrait tenter de franchir la clôture. Aussi un bon conditionnement peut-il éviter bien des heures mises à réunir le troupeau et à réparer les clôtures.

### Principe de fonctionnement

Il faut une source d'énergie, de l'électricité, une batterie ou une pile, pour alimenter l'électrificateur. Celui-ci envoie des impulsions de courant dans le fil qui conduit le courant le long de la clôture. Un dispositif de mise à la terre complète le circuit. Quand un animal entre en contact avec un fil sous tension, il conduit le courant à la terre et reçoit une décharge.

Quand aucune végétation n'y touche, la clôture électrique nécessite très peu d'énergie pour maintenir des niveaux de tension élevés. Mais normalement, il y a des plantes qui touchent à la clôture; ces plantes constituent, ce qu'on appelle la « charge de la clôture ». Toute plante venant en contact avec un fil sous tension tirera une certaine quantité de courant vers la terre. Lorsqu'elle se répète bien des fois sur des kilomètres de fil, cette perte finit par réduire l'efficacité de la clôture.

## ÉLECTRIFICATEURS

Il se vend de nombreux modèles d'électrificateurs (également appelés chargeurs ou contrôleurs de circuit). Il faut choisir l'électrificateur en fonction :

- de la longueur de la clôture,
- du nombre de fils électrifiés,
- de la quantité de végétation sur la ligne.

La source d'énergie disponible et le courant nécessaire permettront de déterminer si une installation sur réseau, à batteries ou solaire est préférable. Les électrificateurs raccordés au réseau (à courant alternatif) sont ceux qui sont les plus efficaces et qui exigent le moins d'entretien.

Les électrificateurs sont souvent classés en kilomètres (ou milles) de fil. Une unité de 16 kilomètres (10 mi) peut desservir une clôture à un fil de 16 km (10 mi) de longueur ou une clôture à deux fils de 8 km (5 mi), si aucune plante ne vient court-circuiter le réseau. La plupart des clôtures passent à travers des broussailles et des herbes longues. Si la charge de la clôture est élevée, une unité de 16 km (10 mi) ne sera bonne que pour 3 km (2 mi) ou moins. Les joules sont une mesure plus précise du transport du courant sur une longue distance. En principe, un joule par segment de 10 km (6 mi) de fil électrifié suffit.

Comparer les électrificateurs en fonction du coût par joule. La tension du fil de fer est mesurée en volts. Il faut utiliser une tension minimale de 2 000 volts pour les bovins, de 2 500 volts pour les ovins et de 1 500 volts pour les chevaux. Un voltage plus élevé fera bien comprendre au bétail qu'il ne doit pas franchir la clôture. Tous les électrificateurs doivent être protégés contre la foudre et les surtensions, et être gardés à l'abri des intempéries.

Avant d'acheter un électrificateur, tenir compte de l'expansion des besoins. L'achat d'un appareil plus puissant que ce qui est nécessaire dans l'immédiat peut éviter d'avoir à en acheter un autre plus tard. Il faut savoir que les circuits à semi-conducteurs et les panneaux d'entretien modulaires facilitent les réparations. Il faut aussi analyser la garantie.

### Mise à la terre des clôtures électriques

Il est extrêmement important de bien installer la mise à la terre des clôtures électriques en attachant le fil de mise à la terre de l'électrificateur à une ou plusieurs tige(s) de métal plantée(s) dans le sol. Le courant peut ainsi passer du fil sous tension à la terre, puis à la tige de mise à la terre pour enfin revenir à l'électrificateur (figure 5-2, « Clôture électrique mise à la terre »). Des tiges d'acier galvanisé d'un diamètre de 12 mm (½ po) ou des tuyaux galvanisés de 19 mm (¾ po) font très bien l'affaire. Lorsque le type de sol le permet, utiliser une longueur d'au moins 2 m (6 pi) pour la tige de mise à la terre. S'il faut plus d'une tige, les disposer en triangle à au moins 3 m (10 pi) les unes des autres. Relier les tiges avec des fils métalliques de calibre 12,5. La mise à la terre est la clé d'un système de clôturage électrique. Suivre les instructions figurant dans le guide du propriétaire au sujet du nombre et de la longueur des tiges de mise à la terre.

Pour de meilleurs résultats, on les plante aux endroits où la terre est habituellement humide. La mise à la terre de l'électrificateur doit être située à au moins 23 m à 30 m (75 pi à 100 pi) d'une mise à la terre du réseau hydro-électrique et d'un paratonnerre. Utiliser un fil de gros calibre (pas plus fin que 12,5) pour relier la tige de mise à la terre et l'électrificateur. S'assurer que toutes les connexions sont propres et sans rouille. Utiliser le même type de fil métallique pour éviter la corrosion. Les serre-fils doivent être bien serrés. **Presque tous les problèmes associés aux clôtures électriques viennent d'une mise à la terre mal faite.**

Dans les sols secs, il faut installer un fil de mise à la terre sur la clôture à 13 mm (1/2 po) du fil portant la tension. Ce fil de mise à la terre est branché au poteau de mise à la terre sur l'électrificateur. Lorsqu'un animal touche à la fois un fil sous tension et un fil de mise à la terre, il complète le circuit. De cette façon, le sol ne sert pas à compléter le circuit pour retourner le courant à l'électrificateur. C'est ce qui donne la décharge électrique maximale.

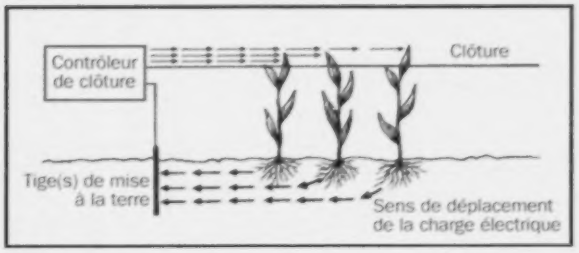



**Figure 5–2.** Clôture électrique mise à la terre. Le courant électrique passe le long du fil de l'électrificateur jusqu'à la plante ou à l'animal, au sol, aux tiges de mise à la terre et de nouveau au poteau de mise à la terre de l'électrificateur.

**Test de mise à la terre**

Pour vérifier si la mise à la terre est suffisante, faire actionner l'électrificateur et court-circuiter la clôture en plaçant plusieurs tiges d'acier (ou poteaux en T) sur les fils à au moins 91 mètres (300 pi) de l'électrificateur. Le voltmètre branché sur un fil sous tension devrait indiquer moins que 1 000 volts. Il faut prendre une lecture entre la tige de mise à la terre et le sol à au moins 1,2 mètre (4 pi) de la tige. Le voltmètre devrait indiquer moins de 400 volts. Si l'on n'a pas de voltmètre, toucher d'une main la tige de mise à la terre et de l'autre, le sol. Si la clôture électrique fonctionne correctement, on ne doit pas sentir de courant. S'il y a un problème, c'est qu'il faut davantage de tiges de mise à la terre, que les tiges de mise à la terre sont trop proches ou que les raccords entre les fils et les tiges de mise à la terre sont mal faits.

## Fil de fer

L'efficacité de l'électrificateur dépend du fil de fer. Le courant qui passe dans une clôture peut se comparer à l'eau dans un tuyau. Plus le tuyau est gros, plus il peut transporter d'eau. Plus le fil de fer est gros, moins il offre de résistance au courant. Un fil de calibre 12,5 offre environ le tiers de la résistance d'un fil de calibre 16. Il peut donc transporter le courant sur de plus grandes distances en conditions semblables. Le fil de sortie de conducteur qui vient de l'électrificateur devrait être au moins de calibre 12,5.

Pour les clôtures permanentes, le fil d'acier robuste dure plus longtemps et il ne risque pas de briser sous le poids des arbres et des branches tombées. Les bandes ou les fils plastiques de calibres 14 et 16 conviennent pour les clôtures temporaires. Ces câbles sont faciles à enrouler et à déplacer, surtout si on utilise des enrouleurs manuels isolés. Ils sont recommandés pour les sections courtes de clôture. Les deux offrent une grande résistance au courant. Les bandes plastiques, très visibles, conviennent particulièrement pour les enclos pour chevaux.

Un dévidoir est très utile pour l'installation d'un fil de haute résistance. Il permet au rouleau de fil de se dévider en douceur et évite que le fil ne s'emmêle. Les tendeurs de fil de fer aident à maîtriser la tension du fil. Une clôture électrique n'a pas besoin d'être tendue outre mesure, à moins qu'elle ne soit en même temps une clôture à fils coulissants haute résistance.

## Nombre de fils

Selon le type d'élevage, utiliser au moins deux fils haute résistance de calibre 12,5 sur les clôtures permanentes. Un fil suffit pour une clôture de perches ou une clôture grillagée, si on utilise des supports placés en retrait. Un ou deux fils suffisent pour une clôture transversale.

## Écartement entre les fils

Un fil de fer placé à 76 cm (30 po) du sol est satisfaisant pour les vaches, les génisses et les bovins d'un an ainsi que pour les chevaux. Deux fils à 46 cm et 91 cm (18 po et 36 po) du sol sont souvent utilisés pour les vaches et les juments accompagnées de leurs petits, ainsi que pour les jeunes génisses. Une clôture à trois fils placés à 23 cm, 46 cm et 76 cm (9 po, 18 po et 30 po) du sol est efficace pour les ovins et les chèvres.

## POTEAUX

On peut utiliser des poteaux de cèdre, de plastique, des piquets d'acier ou de fibre de verre, ou encore des arbres. Les piquets d'acier feront office de mise à la terre de la clôture si un isolateur est fendu. Pour les arbres, il faut laisser les clous assez lâches pour empêcher l'arbre de pousser autour de l'isolateur. Cette méthode risque de laisser du plastique et des clous logés dans les arbres. Le choix du modèle de poteau varie selon que la clôture est permanente ou temporaire, ainsi qu'en fonction du type et du nombre de fils, de la distance entre les poteaux et du coût.

Une clôture permanente à deux fils d'acier robustes (haute résistance) ou plus nécessite des fixations solides. C'est la dernière ligne de défense. Il reste que les piquets ne visent qu'à soutenir les fils.

Une clôture temporaire doit être facile à monter et à démonter. Les piquets en plastique, en acier ou en fibre de verre conviennent tous et offrent une bonne souplesse. Les clôtures qu'on fait culbuter sont plus coûteuses mais pratiques quand on a à déplacer fréquemment les animaux pour les conduire à de nouveaux pâturages.

La distance entre les piquets dépend de la topographie. En terrain plat, elle peut être de 30 m (100 pi). Plus les poteaux sont éloignés, plus ils doivent être robustes pour soutenir le poids de la clôture. Les poteaux de cèdre doivent avoir un diamètre de 13 cm ou 15 cm (5 po ou 6 po). Il faut placer des écarteurs entre les poteaux pour garder les fils à égale distance les uns des autres. En terrain vallonné, les piquets seront plus rapprochés pour suivre le tracé des collines et des vallons. Dans les pentes, placer les poteaux perpendiculairement à la surface du sol, lorsque c'est possible, pour maintenir la clôture à une hauteur constante.

### Poteaux d'ancrage

Dans une clôture de fils haute résistance, le poids des fils retombe directement sur les poteaux d'ancrage. Les fils sont suspendus aux poteaux par les isolateurs et ils bougent librement. Les poteaux d'ancrage doivent donc pouvoir absorber toute pression exercée sur le fil en plus du poids des fils eux-mêmes. Garder à l'esprit qu'il faut des poteaux d'ancrage plus forts s'ils supportent des fils à haute résistance.

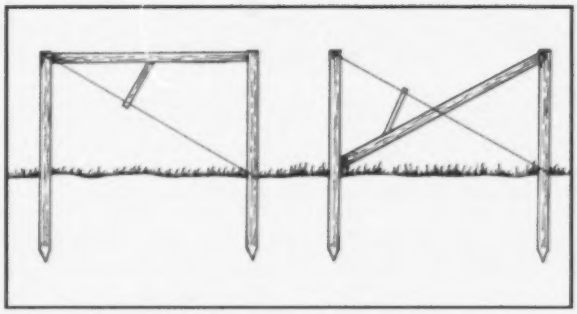


**Figure 5–3.** Ancrage horizontal et ancrage diagonal, à simple empattement

Au cours d'essais menés par Agriculture Alberta, deux modèles d'installations à ancrage sur poteaux d'extrémité se sont révélés plus solides que les autres. Le modèle à ancrage diagonal de 3 m (10 pi) et celui à ancrage horizontal de 3 m (10 pi) sont les plus solides (figure 5-3, « Ancrage horizontal et ancrage diagonal, à simple empattement »).

L'ancrage à double empattement a reçu une cote plus basse parce qu'il coûte plus cher et qu'il est plus difficile à construire. En plus, les trois poteaux doivent être parfaitement alignés pour que ce modèle fonctionne bien.

L'efficacité de l'ancrage d'extrémité dépend aussi du type de sol. La friction entre le sol et le poteau est un facteur très important. Les argiles lourdes créent beaucoup plus de friction que les sols sableux. Dans les sols sableux, les poteaux d'extrémité doivent être plus gros.

### Isolateurs

Il est nécessaire d'utiliser des isolateurs, sauf pour les poteaux auto-isolants : plastique ou fibre de verre. Les isolateurs retiennent le fil sur le poteau et l'empêchent de faire court-circuit avec le poteau.

Les isolateurs sont habituellement en porcelaine ou en plastique. La porcelaine dure plus longtemps mais brise plus facilement. Il existe aussi des produits en nylon, en polyéthylène et en fibre de verre. Les isolateurs insensibles aux rayons ultra-violets durent plus longtemps.

Les fils doivent pouvoir bouger librement dans l'isolateur. De cette façon, c'est toute la clôture qui peut absorber la chute d'un arbre ou la charge d'un animal.

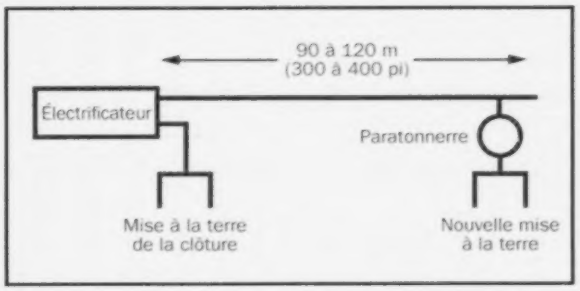



**Figure 5–4.** Protection anti-foudre, comprenant paratonnerre et mise à la terre

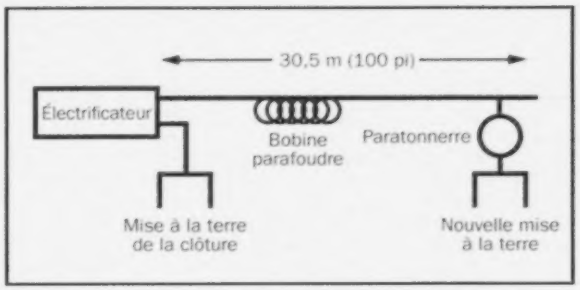



**Figure 5–5.** Protection anti-foudre comprenant paratonnerre, mise à la terre et bobine parafoudre

## BARRIÈRES

Les barrières peuvent comporter des ressorts d'accrochage ou rubans poly reliés à une poignée. Elles doivent être bien visibles et pouvoir empêcher le bétail de passer surtout si la clôture se situe en périmètre d'un pâturage. Le fil sous tension est souvent passé en dessous de l'ouverture, dans une gaine isolée. De cette façon, la clôture reste sous tension, même si la barrière est ouverte.

## RÉGLEMENTATION LOCALE

De nombreuses municipalités ont des règlements concernant l'utilisation des clôtures électriques. Une vérification préalable auprès du bureau de la municipalité évitera de mauvaises surprises.

## PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

Durant un orage, les nuages accumulent de fortes charges électriques (millions de volts). Ces charges sont neutralisées par la formation d'un arc électrique avec un autre nuage ou la terre.

L'électrificateur peut être frappé par la foudre de trois façons :

- La foudre peut frapper directement la clôture électrique; plus la clôture est longue plus les risques d'un tel accident sont élevés.
- La foudre peut frapper un bâtiment ou un arbre près de la clôture, provoquant un voltage très élevé le long du fil.
- La ligne électrique desservant la ferme peut être frappée par la foudre et provoquer une surcharge de l'électrificateur par le fil d'alimentation.

Les électrificateurs bien pensés ont une protection incorporée contre les surcharges de la ligne électrique ou les effets de la foudre près de la clôture. Ce type d'appareil est efficace si la mise à la terre est bien faite. L'électrificateur n'a cependant aucune protection contre un coup de foudre direct sur la clôture. Quand la clôture est très longue ou si la région est propice à la foudre, on recommande fortement un dispositif de protection supplémentaire qui possède les caractéristiques suivantes :

- Choisir un endroit le long de la clôture entre 91 m et 122 m (300 pi et 400 pi) de l'électrificateur. Faire une mise à la terre séparée. Brancher un paratonnerre entre la clôture et la nouvelle mise à la terre (figure 5-4, « Protection anti-foudre, comprenant paratonnerre et mise à la terre »). On peut trouver des paratonnerres chez les fournisseurs de matériel agricole.

- Placer la deuxième mise à la terre plus près, mais à plus de 30 m (100 pi) de l'électrificateur. Installer le paratonnerre. Poser une bobine parafoudre sur la ligne n'importe où entre le paratonnerre et l'électrificateur (figure 5-5, « Protection anti-foudre comprenant paratonnerre, mise à la terre et bobine parafoudre »).

## LUTTE CONTRE LES PRÉDATEURS

Peu de clôtures sont entièrement à l'épreuve des prédateurs. Une clôture doit avoir au moins cinq fils pour empêcher le passage des chiens et des loups. Des fils placés à 15 cm, 30 cm, 46 cm, 66 cm et 91 cm (6 po, 12 po, 18 po, 26 po et 36 po) du sol sont efficaces. On les dispose en alternance : un fil sous tension, suivi d'un fil de mise à la terre, etc. Le fil du bas est un fil de mise à la terre et il n'y a pas de perte de charge s'il vient en contact avec la végétation. L'ajout de fils coûte plus cher mais est plus efficace pour tenir les prédateurs à distance. On obtient les meilleurs résultats dans la lutte contre les prédateurs, en particulier pour le bétail de petite taille, en utilisant à la fois des fils électriques et du grillage et en faisant une surveillance active, avec un chien de garde.

## ENTRETIEN DE LA CLÔTURE

Un bon entretien prolongera la durée d'une clôture permanente. Après chaque saison de pâturage, il faut desserrer les tendeurs pour réduire la tension sur les poteaux et sur les isolateurs et aussi éviter la rupture des fils. Les fils se contractent sous l'effet du temps froid. Au début du printemps, inspecter la clôture pour enlever les arbres tombés et tout ce qui pourrait venir en contact avec elle : vieux morceaux de clôture, poteaux ou arbres. Enlever la poussière et la rouille sur les connexions de mise à la terre. Lorsqu'ils ne sont pas utilisés, les électrificateurs doivent être entreposés à des températures au-dessus du point de congélation.

# 6. Gestion de l'eau d'abreuvement dans les pâturages

## BESOINS EN EAU

L'eau est indispensable à tous les animaux. Un animal mourra plus rapidement de manque d'eau que d'aliments. À sa naissance, l'animal renferme 75 % à 80 % d'eau dans ses tissus et l'adulte, 50 %. L'eau est nécessaire à la digestion, à l'absorption des éléments nutritifs, à l'élimination des déchets et à la régulation thermique du corps. Les animaux au pâturage doivent en tout temps avoir accès à de l'eau propre.

La quantité d'eau requise par les animaux dépend de leur taille, de la production de lait, de la prise alimentaire, du degré de maturité des plantes pâturées et des conditions météorologiques. Les besoins quotidiens en eau pour le bétail sont résumés au tableau 6-1, « Besoins en eau du bétail ».

Les animaux tirent des aliments une partie de leurs besoins en eau. Le bétail pâturant une herbe jeune et luxuriante n'aura pas besoin d'autant d'eau que celui qui pâture de vieilles plantes sèches.

Les températures chaudes, les longues journées ensoleillées et une humidité relative élevée accroissent les besoins en eau tandis que la pluie les diminue.

La plupart des animaux de ferme boivent très peu la nuit et, s'ils ont libre accès à un point d'eau, ils boivent entre les cycles de paissance. Les bovins de boucherie boivent de quatre à six fois par jour, alors que la moyenne est de 10 fois pour les vaches laitières fortes productrices. Dans les enclos pour vaches laitières, il est important que l'aire d'abreuvement soit proche. Les bovins laitiers ne peuvent se déplacer loin de l'eau sur d'aussi longues distances que les bovins de boucherie sans que leur production diminue. La capacité porteuse des enclos individuels où les bovins étaient forcés à se déplacer sur plus de 250 m pour avoir accès à l'eau était de 15 % à 20 % inférieure à celle des enclos où l'eau se trouvait à l'intérieur d'un rayon de 250 m. Les vaches et les veaux de boucherie ne doivent par faire plus de 0,5 km pour s'abreuver, sinon la production en souffre, et les bouvillons d'engraissement ne devraient pas avoir à parcourir plus de la moitié de cette distance, soit 0,25 km. Les ovins et les chèvres boivent très peu lorsqu'ils sont à l'herbe et peuvent faire plus de 3,5 km pour se rendre à l'aire d'abreuvement sans que la production en souffre.

Un bon approvisionnement d'eau propre dans un endroit sec aidera à prévenir la propagation de maladies comme le piétin. Les mares boueuses, les étangs-réservoirs ou les rives de cours d'eau sont des milieux propices à la propagation des maladies.

Des travaux de recherche effectués par Agriculture et Agroalimentaire Canada à Stavely (Alberta) montrent qu'une eau de bonne qualité pompée depuis un cours d'eau ou un puits peut accroître la prise de poids des veaux et des veaux d'embouche de 23 %, par rapport au gain de poids qu'on obtient quand les animaux s'abreuvent à un étang.

## INTOXICATION PAR LES ALGUES BLEUES

Les animaux qui boivent de l'eau stagnante pendant l'été courent des risques d'empoisonnement par les algues bleues.

Les longues périodes de temps chaud et des teneurs élevées de matière organique dans l'eau stagnante ou lente favorisent la prolifération des algues bleues. Ces algues produisent une toxine qui peut causer un empoisonnement aigu ou chronique.

Les symptômes évoluent très rapidement et laissent croire à une réaction allergique. Le plus souvent, on trouve les animaux morts au bord de l'eau ou à quelques mètres de la rive. Dans le cas d'empoisonnement aigu, l'animal souffre de troubles intestinaux, d'hémorragie interne et de paralysie pouvant conduire à un arrêt de la respiration.

**Tableau 6–1.** Besoins en eau du bétail

| Espèce animale | Litres/tête/jour | Gallons/tête/jour |
|---|---|---|
| Vache laitière | 136 | 30 |
| Vache de race de boucherie | 112 | 25 |
| Bouvillon d'engraissement | 67 | 15 |
| Ovin | 13 | 3 |
| Cheval | 54 | 12 |

À petites doses, la toxine peut causer un état de faiblesse et une démarche chancelante. Dans certains cas, l'animal semble se remettre mais, quelques jours ou quelques semaines plus tard, apparaissent des indices de photosensibilisation. Il peut y avoir inflammation du museau, de la peau de l'oreille, du pis ou d'autres parties du corps. Il y a souvent jaunisse et constipation. Ces cas guérissent habituellement s'ils sont bien soignés.

## SYSTÈMES D'ABREUVEMENT

La contamination de certains systèmes de drainage ruraux par les bactéries fécales est en partie causée par le bétail qui s'abreuve dans les cours d'eau. Le bétail qui a accès à un cours d'eau peut en piétiner les rives et entraîner des sédiments dans l'eau, ce qui nuit également à l'habitat aquatique. Il est important de prévoir un bon approvisionnement en eau propre mais, pour protéger la santé du troupeau ainsi que l'environnement, on fera bien d'empêcher les animaux d'avoir accès aux cours d'eau et de leur procurer d'autres sources d'abreuvement.

Un autre système d'abreuvement peut être requis. Si l'on ne peut pas utiliser l'électricité du réseau ou que l'approvisionnement en eau est difficile, l'information ci-dessous permettra de mieux utiliser les ressources disponibles. Porter une attention particulière à la mise en valeur des points d'eau et des mécanismes de transport de l'eau.

Quand il est question de pâturage, le gel des systèmes d'approvisionnement en eau n'est pas un critère dont on tient compte.

### Puits

Un puits est l'idéal pour le bétail. L'eau d'un puits est propre et fraîche et c'est la meilleure source d'eau qui soit. L'eau peut être acheminée jusqu'aux pâturages sur de longues distances dans des conduites placées à la surface du sol, le long d'une clôture, pour réduire au minimum les risques de piétinement. Les conduites d'eau qui sont des tuyaux de plastique de 100 psi protégés contre les rayons UV ont une durée de nombreuses années.

L'avantage principal des conduites placées à la surface du sol est qu'elles permettent de repérer facilement les fuites pour faire les réparations qui s'imposent. Pour préparer les conduites à l'hiver, il suffit de les vider en pompant l'eau.

L'utilisation de conduites d'eau facilite l'aménagement d'enclos pour le pâturage en rotation et l'approvisionnement en eau à différents endroits. Plus la distance est longue, plus le diamètre des conduites doit être grand. Les tableaux 6-2 et 6-3 indiquent les débits en fonction de la distance et du diamètre des conduites.

Il est parfois avantageux de creuser un nouveau puits pour alimenter un pâturage.

Pour savoir où creuser un puits, le mieux est d'en parler avec un puisatier compétent. Le registre des puits de la région renseignera sur les conditions du sous-sol et sur les caractéristiques de la nappe phréatique.

Là où les conditions s'y prêtent, le puits doit être placé à un endroit accessible, près des pâturages et d'un réservoir d'entreposage, au besoin. Si on peut tirer profit de l'écoulement de l'eau par gravité, choisir l'emplacement du puits en conséquence.

### Sources

Le but de l'aménagement d'une source est d'accroître le débit de l'eau, de la rendre plus accessible et de prévenir sa contamination. **Ne pas oublier d'observer la source en période sèche afin de déterminer sa fiabilité.**

Le matériau aquifère amenant l'eau à la surface doit être examiné. En s'appuyant sur les caractéristiques locales du sol et de son drainage, on est en mesure d'émettre des hypothèses quant aux conditions hydrogéologiques qui influencent le débit de la source.

**Tableau 6–2.** Débit d'eau en litres par minute selon le diamètre de tuyau et la distance

| Diamètre de tuyau | Distance | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30,5 m | 61 m | 107 m | 152 m | 229 m | 305 m | 457 m | 610 m | 1 067 m | 1 600 m |
| 1,3 cm | 15,0 L | 11,4 L | — | 7,6 L | — | — | 3,8 L | — | — | — |
| 1,9 cm | 30,3 L | 30,3 L | 22,7 L | 19,9 L | 15,1 L | 11,4 L | — | 7,6 L | — | 3,8 L |
| 2,5 cm | 49,2 L | 49,2 L | 37,9 L | 30,3 L | 26,5 L | 22,7 L | 18,9 L | 15,1 L | 11,4 L | 7,6 L |
| 3,2 cm | 87,1 L | 87,1 L | 79,5 L | 71,9 L | 56,8 L | 45,4 L | 34,1 L | 30,3 L | 22,7 L | 15,1 L |
| 3,8 cm | 113,6 L | 113,6 L | 113,6 L | 98,4 L | 83,3 L | 71,9 L | 56,8 L | 45,4 L | 34,1 L | 26,5 L |
| 5,1 cm | 189,3 L | 189,3 L | 189,3 L | 189,3 L | 162,8 L | 140,1 L | 109,8 L | 94,6 L | 68,1 L | 56,8 L |

**Tableau 6–3.** Débit d'eau en gallons par minute selon le diamètre de tuyau et la distance

| Diamètre de tuyau | Distance | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 100 pi | 200 pi | 350 pi | 500 pi | 750 pi | 1 000 pi | 1 500 pi | 2 000 pi | 3 500 pi | 1 mille |
| ½ po | 4 gal | 3 gal | — | 2 gal | — | — | 1 gal | — | — | — |
| ¾ po | 8 gal | 8 gal | 6 gal | 5 gal | 4 gal | 3 gal | — | 2 gal | — | 1 gal |
| 1 po | 13 gal | 13 gal | 10 gal | 8 gal | 7 gal | 6 gal | 5 gal | 4 gal | 3 gal | 2 gal |
| 1¼ po | 23 gal | 23 gal | 21 gal | 19 gal | 15 gal | 12 gal | 9 gal | 8 gal | 6 gal | 4 gal |
| 1½ po | 30 gal | 30 gal | 30 gal | 26 gal | 22 gal | 19 gal | 15 gal | 12 gal | 9 gal | 7 gal |
| 2 po | 50 gal | 50 gal | 50 gal | 50 gal | 43 gal | 37 gal | 29 gal | 25 gal | 18 gal | 15 gal |

Source : Kentucky Grazers Supply. *Watering Systems for Grazing Livestock.*

Le débit peut être augmenté par l'élimination des matières qui entravent la remontée de l'eau à la sortie de la source. Il faut rediriger l'eau de ruissellement afin d'éviter l'accumulation de débris et de contaminants. On peut parfois recueillir l'eau de plusieurs points ou d'une surface d'infiltration. Un fossé profilé exposant la longueur et la profondeur de la nappe permettra d'amener l'eau par des tuyaux à filtre de gravier, des drains ou des tuyaux perforés jusqu'à une citerne centrale. On doit utiliser des toiles filtrantes lorsque les fines particules du sol peuvent causer une obstruction.

## Étangs

Les étangs artificiels creusés sont les seuls qui doivent être utilisés pour abreuver le bétail; ils sont indépendants des cours d'eau de la région et ces derniers n'influent pas sur leur qualité. Les étangs peuvent être alimentés par l'eau de ruissellement, par une nappe phréatique ou par les deux à la fois. Les eaux de ruissellement ne devraient pas être utilisées. Les canalisations de drainage peuvent être détournées vers l'étang, si on peut être assuré de la qualité de l'eau. La qualité des eaux de ruissellement dépend en grande partie du mode d'exploitation (cultures et travail du sol) du bassin hydrographique.

Si on dispose d'une nappe aquifère superficielle ou d'une nappe permanente élevée, l'alimentation peut se faire par eau souterraine.

Il est important de faire une étude de sols avant de creuser. Cette étude peut être faite à l'aide d'une tarière ou d'une rétrocaveuse. Creuser les trous d'essai par temps sec. Observer la profondeur de la nappe phréatique. Cette profondeur correspondra à celle de l'eau de l'étang. Vérifier si le type de sol est étanche. Les étangs doivent être creusés dans des sols imperméables à forte teneur en argile pour empêcher toute baisse du niveau d'eau. Il existe des revêtements d'argile (bentonite) ou d'autres matériaux synthétiques pour étanchéifier les étangs dans les sols sableux perméables ou les sols graveleux, mais cette technique est compliquée et coûteuse. Les étangs du voisinage sont un bon indice des conditions locales.

Les étangs alimentés par une nappe aquifère ou par la nappe phréatique doivent aussi être évalués sur leur capacité de retenir l'eau. Le niveau d'eau dans les trous d'essais révèle habituellement le niveau définitif de l'étang pour cette période de l'année. En enlevant l'eau des trous d'essai et en observant comment ils se remplissent, on a une bonne idée du rendement de l'aquifère. Comme le niveau de la nappe varie avec les saisons, il est recommandé de faire ces observations en saison sèche pour éviter d'être induit en erreur par les conditions temporaires.

## ALIMENTATION EN EAU AU MOYEN DE POMPES ET DE SYSTÈMES PAR GRAVITÉ

### Gravité

Comme l'eau s'écoule naturellement d'un point élevé vers un point plus bas, on utilisera autant que possible le système par gravité. Il ne requiert pas d'énergie et, n'ayant pas de pièces mobiles, il exige peu d'entretien tout en étant fiable (figure 6-1, « Un système de transport par gravité est une façon simple et fiable d'approvisionner le bétail en eau »).

Lorsque la pente est supérieure à 1 %, le tuyau d'amenée doit avoir un diamètre d'au moins 32 mm (1¼ pouce) pour compenser la résistance à l'écoulement de l'eau dans le tuyau. Pour les pentes de 0,5 % à 1 %, le diamètre minimal recommandé est de 38 mm (1½ pouce). Pour les pentes inférieures à 0,2 %, les systèmes par gravité ne sont pas recommandés.

Le tuyau d'alimentation devrait être placé sur une pente uniforme pour qu'aucun bouchon d'air ne se forme dans le tuyau. La capacité du réservoir d'eau doit refléter le nombre d'animaux et leurs besoins en eau. Au besoin, ajouter du gravier pour s'assurer que les abords du réservoir sont stables et peuvent supporter la circulation du troupeau. Un flotteur au réservoir d'eau ou un orifice de trop-plein permettent de maîtriser ces conditions. Une ombrière installée au-dessus du réservoir aidera à combattre la croissance saisonnière des algues.

### Énergie solaire

Des panneaux solaires ou modules photovoltaïques (PV) peuvent être utilisés pour fournir l'énergie à des systèmes de pompage répondant à de nombreux besoins.

Les systèmes à l'énergie solaire sont très fiables et nécessitent peu d'entretien, mais ils doivent être conçus avec soin pour avoir toute leur utilité.

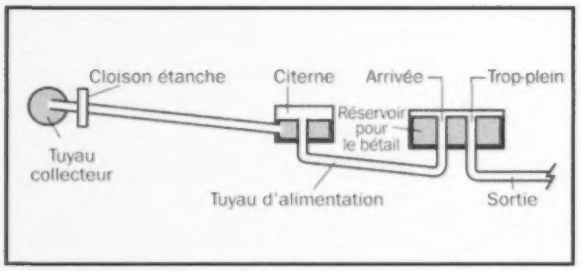



**Figure 6–1.** Un système de transport par gravité est une façon simple et fiable d'approvisionner le bétail en eau.

Deux systèmes différents peuvent être utilisés selon ce qu'on veut en faire. Ils comportent tous deux le stockage de l'énergie pour compenser les fluctuations dans l'intensité du rayonnement solaire (figure 6-2, « Schéma d'un système de pompage à l'énergie solaire »).

Les systèmes dans lesquels l'énergie est stockée sous forme d'eau pompée dans un réservoir élevé ont l'avantage de la simplicité de conception. Les panneaux solaires fournissent l'énergie nécessaire au pompage grâce à un mécanisme par lequel l'intensité du courant limite l'alimentation en eau aux seules périodes de forte insolation. L'eau du réservoir passe par gravité à l'abreuvoir dont le niveau est contrôlé par un clapet à flotteur.

Il est aussi possible de stocker l'énergie dans des piles en prévision des périodes de faible insolation. Par un système en série, les panneaux solaires chargent les piles qui actionnent la pompe à eau. La pompe est contrôlée par un interrupteur électrique actionné par un flotteur qui permet de fournir l'eau en fonction de la demande du bétail.

Pour qu'un système à l'énergie solaire réponde aux besoins propres à l'usager, sa conception est de toute première importance.

### Béliers hydrauliques

Le pompage à l'aide de béliers hydrauliques se pratique depuis les années 1700. Si la conception des béliers a changé aujourd'hui, les principes n'en demeurent pas moins les mêmes. Il faut de l'eau qui tombe pour actionner le bélier hydraulique. Si la pompe est installée correctement, elle peut déplacer l'eau sur une hauteur jusqu'à 10 fois plus grande que celle de la chute.

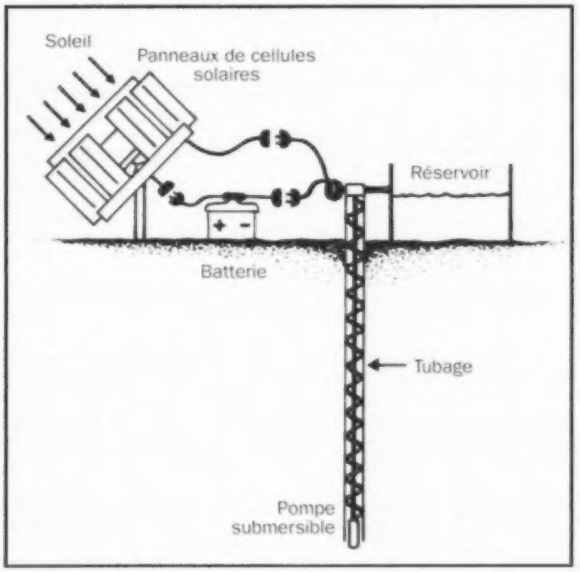



**Figure 6–2.** Schéma d'un système de pompage à l'énergie solaire.

Le poids de l'eau qui tombe contribue à en amener une quantité moindre à une hauteur supérieure à celle de la source d'eau. La pompe fonctionne grâce à l'eau qui ouvre et ferme deux soupapes soumises à une pression d'air qui force l'eau vers sa destination. Le volume d'eau qu'un bélier peut pomper dépend de la taille de la pompe, de la dénivellation entre le captage et le bélier, de la hauteur à laquelle l'eau doit être élevée et de la quantité d'eau disponible. Selon ces facteurs, le débit va de 2 650 L à 11 356 L (de 700 gal à 3 000 gal) par jour.

Un petit ruisseau est une excellente source d'eau pour l'abreuvement du bétail. Il suffit que l'eau s'écoule dans la pompe à un débit de 4 L à 19 L (1 gal à 5 gal) par minute. Une dénivellation de 60 centimètres (2 pi) ou plus suffit pour actionner un bélier capable de pomper de l'eau jusqu'à un abreuvoir très élevé et très éloigné. Comme le taux de pompage est constant mais généralement lent, il est nécessaire de disposer d'un réservoir de stockage en prévision des périodes de forte demande (figure 6-3, « Installation à bélier hydraulique typique »).

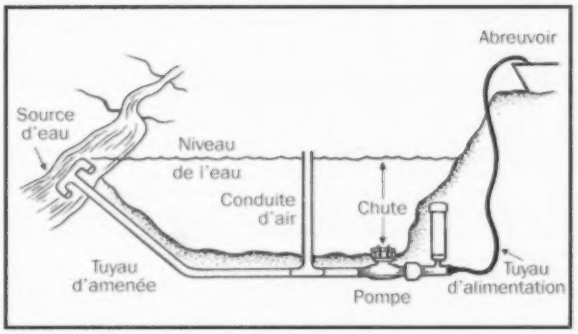



**Figure 6–3.** Installation à bélier hydraulique typique. Le bélier hydraulique est actionné par l'énergie de la chute d'eau.

## Éoliennes

Autrefois, les éoliennes faisaient partie de la ferme et on pourrait encore aujourd'hui les utiliser davantage pour l'abreuvement du bétail.

Bien que la technologie de l'éolienne soit relativement coûteuse, les éoliennes actuelles sont aussi fiables et ne demandent pas plus d'entretien que leurs ancêtres. La reconstruction des vieilles éoliennes offre une solution pratique à l'achat d'équipement nouveau.

Les éoliennes modernes fonctionnent à partir d'un ruisseau, d'un étang ou d'un puits de surface. La pompe repose à la surface ou est immergée dans l'eau. Une conduite d'air relie la pompe à l'éolienne. La pression de l'air générée par l'éolienne active la pompe. L'eau est pompée lorsqu'il y a du vent. L'éolienne peut être située jusqu'à 91 m (300 pi) de la source d'eau et à l'endroit le plus propice pour attraper le vent. La pompe peut soulever l'eau sur une hauteur allant jusqu'à 6 m (20 pi) à un débit de 19 L (5 gal) par minute.

Le vent est une source d'énergie variable; il faut donc un réservoir de stockage en prévision des périodes de vents faibles. Situer ce réservoir dans un rayon de 305 m (1 000 pi) de la source d'eau.

## Abreuvoir actionné par le bétail au pâturage

Une pompe actionnée par le museau de l'animal est un moyen peu compliqué d'amener l'eau dans la cuvette de l'abreuvoir et constitue parfois une bonne solution à l'abreuvement à même un cours d'eau. Ce système d'installation rapide et assez facile peut être considéré comme relativement portatif et aurait son utilité dans les pâturages en rotation.

Les animaux enfoncent un piston avec leur museau et l'eau est amenée dans la buvette par une pompe à membrane. La pompe est composée d'une membrane de caoutchouc et de deux clapets de retenue. L'eau arrive à la fois quand on imprime le premier mouvement au piston, puis à nouveau quand on le relâche. La ligne d'adduction comprend un clapet de pied et une crépine pour assurer un bon fonctionnement. La source d'eau peut être un cours d'eau, un étang ou un puits de qualité satisfaisante situé à proximité.

L'inconvénient du système est que les animaux doivent s'abreuver individuellement, ce qui limite son utilisation à environ 25 animaux par unité. La hauteur d'élévation maximale à partir du plan d'eau est de 8 m (25 pi). Quand l'élévation est très faible, ce type de pompe peut amener l'eau sur des distances de 61 m à 914 m (200 pi à 3 000 pi), selon la grosseur de la pompe. Ces abreuvoirs sont relativement peu coûteux à l'achat et à l'installation. Les animaux ont besoin d'un dressage pour les utiliser. Il se peut que les jeunes veaux aient de la difficulté à les actionner au début (figure 6-4, « Pompe actionnée par le museau de l'animal »).

## Pompes à essence

Il existe des pompes à essence portatives qui permettent de transporter l'eau de façon sûre là où on ne peut employer d'autres systèmes. Pour limiter le temps consacré à actionner la pompe, on lui adjoindra un grand réservoir de stockage. Le principal inconvénient de ce système est qu'il requiert la surveillance de l'opérateur durant le pompage et qu'il faut contrôler le volume d'eau en réserve de façon à assurer un approvisionnement constant.

**Figure 6–4.** Pompe actionnée par le museau de l'animal.

## Abreuvoirs

L'utilisation répétée des abreuvoirs rend le sol boueux. Si l'emplacement des abreuvoirs est permanent, il faut aménager un tablier fait de gravier ou d'un autre matériau dur autour des abreuvoirs, de sorte que les animaux soient sur une surface solide lorsqu'ils boivent. Le gravier et le béton sont à privilégier. Si on utilise du gravier, il faut placer une toile filtrante entre la surface du sol et le gravier pour éviter que celui-ci ne se mélange avec la terre et ne crée une surface boueuse au fil des utilisations.

Lorsque le bétail doit parcourir une certaine distance pour s'abreuver, il se déplace habituellement en groupe; il faut donc des abreuvoirs de grande capacité. Si un système de pâturage en rotation est employé et qu'il y a de l'eau dans chaque enclos, le bétail a tendance à boire individuellement ou en petits groupes. Par conséquent, un petit abreuvoir suffit.

# 7. Problèmes de santé animale

## MALADIES MENAÇANTES POUR LA VIE DE L'ANIMAL

### Tétanie d'herbage

La tétanie d'herbage ou hypomagnésiémie se produit lorsque l'animal ne reçoit pas assez de magnésium dans sa ration journalière pour maintenir un taux normal de magnésium dans le sérum sanguin.

Elle frappe davantage les animaux adultes que les jeunes, et le plus souvent les vaches et les brebis peu de temps après la mise bas. Les vaches fortes productrices et les brebis avec des jumeaux ou des triplés sont plus sensibles que les animaux moins productifs.

### Symptômes

Les symptômes de la tétanie d'herbage se déclarent habituellement cinq à 10 jours après la mise à l'herbe. Au printemps, les pâturages de graminées luxuriants sont parfois pauvres en magnésium et leur niveau d'humidité élevé peut réduire à un niveau critique l'ingestion de matière sèche et, par le fait même, réduire à un niveau alarmant l'ingestion de magnésium assimilable.

Les symptômes typiques sont : nervosité, tremblements musculaires, démarche chancelante, convulsions et mort. La mort survient rapidement, dans les six à 10 heures suivant l'apparition des premiers symptômes. L'animal mort a de l'écume à la bouche et derrière lui, un tas d'excréments mous, et le sol autour de lui est habituellement fouillé. Le magnésium sanguin chute parfois si vite que la tétanie peut se produire dès la première journée au pâturage.

Une forme chronique de l'hypomagnésiémie peut se produire lorsque le magnésium du plasma baisse lentement sur une période de temps relativement longue. Les symptômes cliniques de ce trouble physiologique éclatent lorsque l'animal est soumis à un stress additionnel.

### Prévention

L'approvisionnement en magnésium des pâturages est fonction de la composition botanique du pâturage, du stade de maturité des plantes, des conditions édaphiques et du régime de fertilisation.

Les légumineuses et les dicotylédones herbacées ont habituellement une teneur en magnésium plus élevée que les graminées. Le trèfle blanc est un des meilleurs accumulateurs. La plupart des graminées d'usage courant, à l'exception de la fétuque élevée et du dactyle, ont sensiblement les mêmes capacités d'accumulation. La fétuque élevée est un meilleur accumulateur que la plupart des graminées, alors que le dactyle est beaucoup moins bon. Chez les légumineuses comme chez les graminées, la teneur en magnésium diminue au fur et à mesure que les plantes mûrissent.

Les sols froids et mouillés sont les plus susceptibles de causer la tétanie. Les animaux ne doivent pas être mis dans des pâturages mal drainés, surtout durant les périodes pluvieuses du printemps et de l'automne.

Il y a deux façons par lesquelles la fertilisation peut influencer la teneur en magnésium des pâturages :

- Elle modifie la composition botanique du pâturage. L'apport d'azote dans une prairie de légumineuses et de graminées favorise la croissance des graminées et peut entraîner une diminution de la proportion de légumineuses.
- La fertilisation agit directement sur la concentration en magnésium des plantes (en la réduisant).

L'azote peut augmenter la concentration en magnésium dans les graminées lorsque le niveau de magnésium du sol est suffisant. Cependant, si la concentration magnésienne du sol est faible et celle de potassium élevée, une fertilisation azotée abondante peut entraîner une absorption excessive d'azote et de potassium aux dépens du magnésium. Par ailleurs, une fertilisation élevée en potassium peut à elle seule réduire l'absorption de magnésium par les plantes dans les sols pauvres en magnésium. En révélant les niveaux de potassium et de magnésium avant la fertilisation, l'analyse du sol constitue une mesure importante dans la prévention de la tétanie d'herbage.

On peut aussi, pour prévenir la maladie :

- fournir un supplément de magnésium dans l'alimentation;
- servir du foin avant que les animaux ne soient mis à l'herbe dans un pâturage de graminées luxuriant;
- éviter les doses trop élevées d'azote en fractionnant les apports;
- épandre le potassium à l'automne plutôt qu'au printemps.

**Si l'on soupçonne la tétanie d'herbage, communiquer avec le vétérinaire aussitôt que possible.**

## Intoxication aux nitrates

Le nitrate est un métabolite normal des plantes. Dans le système digestif des ruminants, les nitrates sont décomposés en nitrites et en ammoniac. Il peut y avoir toxicité quand le taux de production de nitrites excède le taux de conversion en ammoniac. La formation de quantités importantes de nitrites est dangereuse pour l'animal. Les nitrites sont absorbés dans le système sanguin où ils réagissent avec l'hémoglobine pour former de la méthémoglobine. Ce composé ne peut libérer l'oxygène et, dans les cas extrêmes, l'animal meurt par manque d'oxygène.

Les bovins sont plus sensibles à l'empoisonnement aux nitrates dans les pâturages que les moutons, les chèvres et les chevaux. Les animaux exposés à un stress grave sont plus vulnérables à ce type d'empoisonnement.

### Symptômes

Les symptômes d'intoxication aiguë sont les suivants : tremblements, démarche chancelante, respiration rapide et muqueuses cyanosées. La mort peut se produire en deçà de trois à quatre heures. L'intoxication, si elle n'est pas mortelle, peut ralentir la croissance, abaisser la production de lait et provoquer des avortements. L'emmagasinage de la vitamine A est aussi entravé chez les bovins. Communiquer avec le vétérinaire dès qu'on soupçonne une intoxication aux nitrates.

### Causes

Habituellement, les teneurs en nitrates sont faibles dans les graminées et les légumineuses couramment utilisées dans les pâturages. Il peut cependant se produire à l'occasion des accumulations de nitrates suffisantes pour causer l'intoxication. Plusieurs facteurs influencent l'accumulation des nitrates dans les plantes :

- Les conditions du milieu telles que sécheresse, répartition inégale des précipitations, longues périodes de temps couvert, températures élevées et gel favorisent l'accumulation des nitrates en ralentissant le taux normal de croissance des plantes. Dès que les conditions de végétation s'améliorent et que les plantes se remettent à pousser, une partie des nitrates accumulés est utilisée et le danger d'intoxication diminue.
- Certaines plantes sont de bons accumulateurs naturels de nitrates. Elles comprennent les variétés habituellement utilisées dans les pâturages annuels (céréales à paille, sorgho, herbe du Soudan, colza fourrager et chou vert frisé) et des mauvaises herbes comme le chénopode blanc, les chardons, les amarantes et le panic capillaire.
- Les teneurs en nitrates des plantes sont plus élevées au stade végétatif, l'accumulation maximale s'observant habituellement juste avant le début de la floraison.
- Il y a réponse directe des teneurs de nitrates de la plante à l'accroissement de la fertilisation azotée. Des taux élevés d'azote peuvent amener certaines espèces de graminées (dactyle, fétuque élevée, vulpin des prés et alpiste roseau) à accumuler des teneurs dangereuses de nitrates. L'accumulation de nitrates est aussi plus forte lorsqu'on utilise les engrais sous forme de nitrates plutôt que d'urée ou de sulfate d'ammonium.

### Prévention

Il est impossible de prévoir facilement quand il y aura intoxication aux nitrates à cause du nombre de facteurs susceptibles d'influencer l'accumulation des nitrates dans les plantes. Pour réduire les risques au minimum, éviter de mettre les animaux dans un pâturage contenant une grande proportion de plantes accumulatrices de nitrates ou dans un pâturage de graminées qui a reçu de fortes doses d'engrais azoté, pendant ou après des périodes de faible croissance. Attendre 10 à 14 jours. Pour vérifier les teneurs en nitrates, envoyer un échantillon (de plantes coupées dans le pâturage) à un laboratoire d'analyse des aliments des animaux.

L'eau peut également être une source de nitrates pour les animaux au pâturage. Si l'on soupçonne une intoxication, on doit faire analyser les plantes et l'eau afin de déterminer la source du problème.

## Météorisation

La météorisation se produit lorsque des gaz distendent le rumen et le réseau d'un animal. Dans les cas de météorisation spumeuse, le gaz est emprisonné dans des millions de bulles, donnant au liquide un aspect mousseux. L'animal est incapable de faire un renvoi ou d'expulser ces petites bulles.

### Symptômes

Le flanc gauche de l'animal commence à enfler. L'animal est mal à l'aise et cherche à se frapper la panse, ou se lève et se couche plus fréquemment qu'à l'accoutumée. La respiration devient difficile et rapide. La langue est parfois pendante et laisse sortir la bave. La mort peut survenir dans les deux à trois heures suivant la consommation des fourrages.

### Causes

La météorisation se produit habituellement dans des pâturages luxuriants comportant une forte proportion de luzerne ou de trèfle, mais elle peut aussi survenir lorsque les animaux pâturent des céréales vertes, du colza fourrager et de jeunes pâturages de graminées riches en protéines. La luzerne et le trèfle ladino sont plus dangereux que le trèfle blanc hollandais, le trèfle rouge et le trèfle d'alsike.

Les bovins semblent plus prédisposés à ce type de malaise que les autres ruminants, et certains animaux sont plus sensibles que d'autres.

### Prévention

Il y a de nombreuses façons de réduire les risques de météorisation :

- Semer des mélanges à pâturage ne contenant pas une proportion élevée de légumineuses météorisantes. Les pâturages pour bovins doivent contenir au maximum 30 % de ces légumineuses, alors que pour les autres ruminants, la proportion peut aller jusqu'à 50 %.
- Utiliser du lotier corniculé. C'est la seule légumineuse usuelle qui ne cause pas la météorisation.
- **Ne pas mettre des animaux affamés dans un pâturage douteux.** Servir du foin avant de les mettre à l'herbe afin de les empêcher de se gorger de plantes météorisantes.
- Habituer les animaux en ne les laissant au début que peu de temps à la fois dans les pâturages à risque. Augmenter graduellement la durée de séjour dans ces pâturages pendant quelques jours.
- Ne mettre les animaux à l'herbe dans les pâturages suspects que lorsque les plantes sont sèches. Une forte rosée ou la pluie augmentent les risques de météorisation.
- Attendre que les plantes météorisantes soient en fleurs avant de les faire pâturer par les animaux. Les plantes au stade végétatif et les légumineuses au stade bouton et pré-bouton causent davantage de météorisation.
- Utiliser un système de pâturage en rotation pour maintenir un niveau d'ingestion constant et réduire la paissance sélective.
- Attendre quelques jours après un gel meurtrier pour faire pâturer les animaux dans des pâturages douteux. Le risque de météorisation augmente après un tel gel.
- Utiliser un produit antimousse comme le poloxalène lorsque les risques de météorisation sont élevés.

**La météorisation peut survenir n'importe quand au cours de la saison de paissance. Toujours être aux aguets, car les propriétés météorisantes du pâturage peuvent changer rapidement.**

### Traitement

Les animaux atteints doivent être traités promptement. Dès les premiers symptômes, retirer les animaux du pâturage et consulter le vétérinaire. Garder les animaux debout et leur administrer un antimousse ou un surfactant comme de l'huile minérale, de l'huile de lin pure ou du détergent à vaisselle liquide. Dans les cas graves, quand l'animal est couché et que la mort est imminente, il faut perforer le rumen pour permettre aux gaz de s'échapper.

## Intoxication par l'acide prussique

Plusieurs espèces de plantes contiennent des glucosides qui peuvent empoisonner les animaux. Les glucosides cyanogènes existent dans les cerises sauvages, le troscart des marais, certaines lignées de trèfle blanc de Nouvelle-Zélande et dans les plantes de la famille du sorgho. La quantité de glucosides cyanogènes que l'on retrouve dans ces plantes est influencée par la constitution génétique de la plante, par le stade de croissance et par les conditions du milieu.

### Causes
Après leur ingestion, les glucosides cyanogènes se transforment en acide prussique, qui est très toxique. L'acide prussique entrave le passage de l'oxygène des poumons aux tissus.

### Symptômes
Les symptômes d'intoxication aiguë sont : tremblements musculaires, respiration rapide et difficile et convulsions. La mort peut se produire avant même qu'on puisse remarquer les autres symptômes.

### Prévention
Les niveaux de glucosides les plus élevés se retrouvent normalement au cours des premiers stades de croissance de la plante. Les hybrides sorgho-Soudan devraient avoir atteint un minimum de 75 cm de haut et l'herbe du Soudan 45 cm de haut avant d'être pâturés.

Tout stress dû à des facteurs environnementaux peut porter la quantité de glucosides cyanogènes à des niveaux dangereux. Il ne faut pas pâturer le sorgho avant au moins une semaine suivant des stress comme la sécheresse, de longues périodes de temps couvert ou de gelée. Les concentrations de glucosides cyanogènes peuvent être déterminées par un laboratoire d'analyse des aliments pour animaux.

## Intoxication par le trèfle d'alsike
Le trèfle d'alsike peut aussi produire une forme plus grave d'intoxication chez les chevaux. Les chevaux atteints manifestent les symptômes suivants : nervosité, perte d'appétit, amaigrissement et jaunisse. La paralysie et la mort peuvent s'ensuivre.

# MALADIES NON MENAÇANTES POUR LA VIE DE L'ANIMAL

## Infertilité causée par les phytoestrogènes
### Causes
Les phytoestrogènes sont des composés végétaux que l'on trouve dans les légumineuses et qui peuvent causer l'infertilité temporaire ou permanente chez les animaux. Ils peuvent réduire non seulement le nombre d'accouplements réussis mais aussi celui de naissances multiples et causer une augmentation des cas de descente de l'utérus. L'activité des phytoestrogènes varie selon l'espèce botanique, la variété de légumineuses et les conditions de croissance.

En Ontario, le trèfle rouge est la légumineuse habituellement associée au problème d'infertilité temporaire. Il contient une classe d'agents dépresseurs de fertilité appelés isoflavones. Les feuilles du trèfle rouge ont une teneur très élevée en isoflavones, mais celle des tiges et des pétioles est moins élevée. Les isoflavones peuvent causer l'infertilité chez les ovins, mais semblent avoir peu d'effet sur les bovins.

### Prévention
Les brebis ne doivent pas être mises à l'herbe ni recevoir d'ensilage au moins un mois avant la période de suralimentation et d'accouplement si l'aliment contient plus de 30 % de trèfle rouge. S'il y a plus de 80 % de trèfle rouge, il peut y avoir des problèmes de conception et de stérilité. Les cultivars de trèfle rouge à teneurs réduites en isoflavones ne sont actuellement pas adaptés aux conditions de culture en Ontario. **L'affourragement à base de trèfle rouge n'est donc pas recommandé pour le troupeau d'élevage d'ovins.**

La luzerne, le trèfle blanc et le lotier ne contiennent pas d'isoflavones. Cependant, dans les cas d'attaques importantes par les insectes ou les maladies, ces légumineuses peuvent produire des composés appelés coumestans qui peuvent également avoir des effets oestrogéniques prononcés. L'utilisation de variétés de légumineuses résistantes aux insectes et aux maladies, un bon système de pâturage et de fertilisation et la culture des légumineuses en association avec des graminées sont autant de moyens de réduire les problèmes de fertilité des ovins causés par le coumestan.

## Intoxication au molybdène
### Causes
Le molybdène est un minéral indispensable pour les plantes et pour les animaux. Cependant, l'accumulation de molybdène à des niveaux toxiques peut se produire dans les plantes poussant sur des sols riches en molybdène ou pauvres en cuivre. Dans certaines parties de l'est de l'Ontario, notamment dans les comtés de Dundas et de Carleton, les sols sont particulièrement riches en molybdène. Les trèfles sont d'excellents accumulateurs de molybdène et cette forme d'intoxication se produit habituellement dans les pâturages contenant beaucoup de trèfle.

Les bovins sont plus vulnérables que les ovins.

### Symptômes

Les symptômes d'intoxication chez les bovins sont les suivants : diarrhée aiguë, chute de la production de lait, perte de poids et pelage rude, terne, noir à rouge.

Les ovins peuvent aussi être frappés et montreront des symptômes de carence en cuivre, le molybdène étant un antagoniste du cuivre.

Les chevaux tolèrent des niveaux élevés de molybdène.

### Photosensibilisation

La luzerne, le trèfle rouge, le lotier, le trèfle d'alsike et le ray-grass vivace peuvent parfois causer la sensibilisation de la peau non pigmentée chez certains animaux qui en consomment de grandes quantités.

### Symptômes

La partie de peau touchée enfle, rougit, cause des démangeaisons et, dans les stades plus avancés, elle durcit et pèle.

## PROBLÈMES OCCASIONNÉS PAR CERTAINS FOURRAGES

### Alpiste roseau

Les anciens cultivars d'alpiste roseau ont la réputation d'être coriaces et peu appétents. Les animaux qui les pâturent ne prennent pas autant de poids, ne produisent pas autant de lait, ou n'ont pas l'air aussi en santé qu'on pourrait s'attendre d'après la qualité apparente des aliments. Cet état est dû au niveau élevé d'alcaloïdes dans les plantes. Ce sont des substances au goût amer, qui sont généralement des irritants pour le système gastro-intestinal. Les nouveaux cultivars d'alpiste ont de plus faibles niveaux d'alcaloïdes, et leur qualité alimentaire, leur appétibilité et les performances animales sont excellentes lorsqu'ils sont pâturés au stade végétatif.

### Fétuque élevée

On attribue à un champignon endophyte de la fétuque élevée trois troubles chez les animaux : le pied de fétuque, la nécrose adipeuse des bovins et l'intoxication par la fétuque. L'apparition de n'importe laquelle de ces maladies est déterminée par le pourcentage de plants infestés de fétuque élevée dans le pâturage, par la durée de la période de paissance, par les conditions météorologiques et par le régime de fertilisation du pâturage.

### Pied de fétuque

Le pied de fétuque peut se produire lorsque les animaux pâturent de la fétuque élevée par temps frais. Les symptômes sont : pelage rude, perte de poids, fièvre, respiration accélérée, fragilité des pattes et dans les cas avancés, chute des sabots, des oreilles et de la queue.

### Nécrose adipeuse des bovins

La nécrose adipeuse des bovins est caractérisée par une accumulation de masses graisseuses dures le long du tractus digestif. Cet état nuit à la digestion et entraîne des problèmes de mise bas. Les juments gravides qui pâturent de la fétuque élevée infestée ne se préparent pas normalement pour la mise bas et peuvent donner naissance à un poulain mort-né. Les juments gravides doivent être retirées des pâturages infestés 30 jours avant de pouliner. Ce trouble est aussi associé à une surdose d'azote dans les pâturages de fétuque élevée infestée ou à un apport de fumier de poulets à griller.

### Intoxication par la fétuque

L'intoxication par la fétuque élevée se produit par temps chaud. Les symptômes sont les suivants : gain de poids anormalement faible, chute du taux de conception, intolérance à la chaleur, rétention du pelage d'hiver, fièvre, salivation excessive et nervosité.

### Prévention

Le seul moyen connu de dissémination du champignon est par les semences. Il est possible de prévenir les accidents en utilisant des semences certifiées exemptes d'endophytes ou simplement en n'utilisant qu'un faible pourcentage de fétuque élevée dans le mélange.

### Ray-grass vivace

Tout comme la fétuque, le ray-grass vivace contient un champignon endophyte qui cause une affection appelée tournis chez les ovins, les bovins, les chevaux, les chevreuils et les lamas. La quantité d'endophytes augmente jusqu'au niveau de toxicité par temps chaud, puis diminue pour atteindre une concentration sans danger par temps froid. Toutes les parties aériennes de la plante peuvent être infectées par le champignon, mais c'est dans la gaine foliaire, la tige florale et les graines que les concentrations sont les plus fortes. En conséquence, pendant les mois d'été, lorsque la croissance est lente et que les animaux broutent les plantes plus près du sol, ils consomment des quantités beaucoup plus importantes de toxines. Le tournis se développe sur plusieurs jours et se manifeste d'abord par des tremblements et l'incoordination. L'animal finit par s'effondrer, ses membres battant l'air ou étant raides et allongés. Lorsqu'on choisit des semences de rye-grass pour les pâturages, il faut prendre soin d'acheter des semences exemptes d'endophytes, et non pas celles enrichies d'endophytes qui sont destinées à être utilisées comme gazon.

### Hybrides sorgho-Soudan, herbe du Soudan et sorgho

En plus de l'intoxication à l'acide prussique mentionnée auparavant, ces plantes peuvent causer des infections du système urinaire chez les chevaux. Les symptômes ressemblent à des coliques avec en plus du sang dans l'urine. Cet accident peut être mortel, aussi est-il déconseillé de laisser les chevaux pâturer ces plantes.

### Crucifères fourragères

Les *Brassicas* fourragers, espèces de la famille du chou, permettent d'étendre la saison de paissance en fin d'automne, mais ce n'est pas sans risque. En plus de la météorisation et de l'intoxication par les nitrates, ils peuvent causer des problèmes tels que l'intoxication au colza fourrager, l'anémie, le goitre, l'insolation du colza et la cécité du chou.

#### Intoxication au colza fourrager

L'intoxication au colza fourrager peut se produire si les animaux pâturent des plantes de colza rabougries, de couleur pourpre. Une telle situation se produit lorsque le colza pousse dans des conditions humides ou sur des sols pauvres en phosphate et qu'il a gelé. Les animaux atteints ont une respiration haletante et souffrent de troubles digestifs. **La mort peut s'ensuivre.** Si les animaux se rétablissent, ils demeurent souvent chétifs.

#### Anémie

Les crucifères fourragères contiennent un facteur hémolytique qui peut causer de l'anémie chez les animaux au pâturage. Les bovins y sont plus sensibles que les ovins. Les symptômes n'apparaissent pas avant au moins une semaine de pâturage, le plus souvent trois semaines. Dans les cas très graves, il y a de l'hémoglobine dans l'urine, laquelle devient forcément rouge. Les concentrations du facteur hémolytique chez les crucifères augmentent à mesure que les semis d'été sont retardés tandis que les plants mûrissent.

#### Goitre

Toutes les crucifères contiennent des substances goitrogènes. Ces substances nuisent à l'absorption de l'iode par la glande thyroïde et le goitre se manifeste. Cette maladie peut se produire chez tous les animaux qui pâturent des crucifères, mais elle est plus grave chez les ovins. Les crucifères ne doivent pas être pâturées durant la période de mise à la reproduction ni à la fin de la gestation des brebis, car elles pourraient entraîner la naissance d'agneaux morts-nés ou difformes.

#### Insolation du colza

Les moutons à face blanche qui pâturent des crucifères en août et en septembre peuvent souffrir d'« insolation du colza ». Leur peau, trop pâle, devient sensible aux coups de soleil et leur tête peut enfler.

Le colza fourrager peut conférer une saveur désagréable au lait et à la viande s'il est le seul fourrage consommé.

#### Cécité du chou

La « cécité du chou » est l'apparition soudaine de cécité chez les bovins et les ovins pâturant du colza. Les animaux recouvrent une vue normale quelques semaines après avoir changé de régime.

**Restreindre la consommation de crucifères.**

# Annexes

## **Annexe A :** Carnet de travail pour le pâturage en rotation

Le carnet de travail a été conçu afin de vous permettre d'appliquer les concepts expliqués dans la présente publication dans votre exploitation. De nombreuses exploitations agricoles présenteront une gamme de possibilités pour les champs et les pâturages. Les éléments suivants doivent être pris en compte.

1. Objectifs de votre exploitation bovine
2. Inventaire de la propriété
3. Système préféré de pâturage en rotation
4. Besoins en matière de fourrage et taille des enclos ou taux de chargement
   - Option A : Démarche à suivre pour déterminer le taux de chargement lorsqu'il n'est pas possible de modifier le nombre ou la taille des enclos
   - Option B : Démarche à suivre pour déterminer le nombre et la taille des enclos nécessaires en fonction du taux de chargement actuel
5. Élaboration et mise en œuvre du plan
6. Tenue de registres et surveillance

## 1. Objectifs de votre exploitation bovine

Il est important de définir les objectifs de la mise en œuvre du pâturage en rotation, y compris les répercussions positives ou négatives, et de les classer par ordre de priorité.

| Objectif | Rang | Effets |
|---|---|---|
| Ex. : augmenter le taux de chargement | 1 | Il faudra installer d'autres clôtures pour permettre aux pâturages de se régénérer et accroître la production de fourrage. |
| Ex. : augmenter le nombre de jours de pâturage | 2 | Il faudra augmenter la disponibilité du fourrage vers le milieu de l'été. |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

## 2. Inventaire de la propriété

Faire un croquis de votre propriété, ou utiliser une photographie aérienne ou Google Maps, et indiquer les types de sol, les types de cultures fourragères et leur qualité, les clôtures, les sources d'eau actuelles et, le cas échéant, l'emplacement des zones fragiles (p. ex. zones riveraines ou humides, zones connues de nidification de la faune). Noter la taille de chaque pâturage et tous les autres éléments descriptifs connus ou observés.

### Croquis de la propriété actuelle — sols, eau, fourrages, clôtures et zones fragiles

## 3. Système préféré de pâturage en rotation

Le type de système de pâturage utilisé est basé sur vos objectifs agronomiques, vos préférences personnelles, les caractéristiques du paysage, la disponibilité de l'eau potable et d'autres considérations du même ordre. Plus on a d'enclos, plus cela demande du travail. Par exemple, si on veut utiliser la paissance à deux reprises dans huit enclos, on doit déplacer le bétail au moins à 16 reprises. Si on veut déplacer les animaux moins souvent, on doit réduire le nombre d'enclos ou se contenter d'une seule rotation. Consulter le chapitre 4 pour passer en revue les différents systèmes. Le calcul ci-dessous peut aider à décider du nombre total d'enclos, si ce nombre n'a pas déjà été fixé.

Mon système de pâturage préféré est : _____

## 4. Besoins en fourrage et taille des enclos ou taux de chargement

Afin de déterminer le nombre et la taille des enclos qu'il faudra afin d'instaurer le système de pâturage en rotation choisi, calculer la disponibilité du fourrage dans les pâturages. Si le nombre d'enclos ou leur superficie a déjà été déterminé (ou ne peut être modifié), on doit alors ajuster le taux de chargement. À noter que l'augmentation du poids du troupeau et l'allongement de la période de pâturage jouent tous deux un rôle déterminant dans la capacité de chargement des enclos. Il est important d'observer et d'ajuster le nombre d'animaux et la durée du pâturage en conséquence.

IMPORTANT : Choisir la section 4.1, option A, ou la section 4.2, option B, ci-dessous, afin de déterminer votre plan de gestion du pâturage selon votre situation.

### 4.1. Option A : Démarche à suivre pour déterminer le taux de chargement lorsqu'il n'est pas possible de modifier le nombre ou la taille des enclos

#### 4.1.1. Estimer la réserve de fourrage par enclos

La réserve de fourrage est la quantité de matière sèche (MS) de fourrage disponible par hectare (acre) après la période de repos. Comme cette valeur peut varier considérablement d'un enclos à l'autre et d'une année à l'autre, elle doit être calculée pour chaque enclos ou chaque zone de production de végétation similaire. On peut l'estimer en fauchant le fourrage d'un mètre carré (d'une verge carrée), au moment du pic de production de biomasse, en le faisant sécher à l'air ou encore au four à basse température pendant 24 heures, en le pesant, puis en extrapolant les résultats en mètres carrés (verges carrées) pour obtenir un hectare (acre). Cependant, cela nécessite beaucoup de temps. Une autre méthode consiste à faire une estimation à l'œil nu de la quantité de fourrage disponible, puis à appliquer un facteur d'utilisation de 75 % pour les espèces de plantes fourragères cultivées ou de 50 % pour les espèces indigènes.

**1re étape :** Calculer la réserve de fourrage pour un hectare ou une acre. Les unités métriques et impériales sont indiquées ci-dessous.

**Formule**

Réserve de fourrage par hectare (kg de MS de fourrage/ha) = densité estimée du fourrage (kg de MS/ha) par zone de végétation similaire x facteur d'utilisation

Réserve de fourrage par acre (lb de MS de fourrage/acre) = densité estimée du fourrage (lb de MS/acre) par zone de végétation similaire x facteur d'utilisation

**Mon calcul**

kg de MS/ha disponible = _____kg de MS/ha estimé x 0,75 pour les plantes fourragères cultivées ou 0,50 pour les espèces indigènes

lb de MS/acre disponible = _____lb de MS/acre estimé x 0,75 pour les plantes fourragères cultivées ou 0,50 pour les espèces indigènes

**2e étape :** Calculer la réserve de fourrage par enclos.

**Formule**

Réserve de fourrage par enclos = réserve de fourrage par hectare x nombre d'hectares par enclos

Réserve de fourrage par enclos = réserve de fourrage par acre x nombre d'acres par enclos

**Mon calcul**

kg de MS/enclos 1 = _____ kg de MS/ha x _____nombre d'hectares

lb de MS/enclos 1 = _____ lb de MS/acre x _____nombre d'acres

**Mon calcul**

kg de MS/enclos 2 = _____ kg de MS/ha x _____nombre d'hectares

lb de MS/enclos 2 = _____ lb de MS/acre x _____nombre d'acres

### 4.1.2. Estimer la demande en fourrage par animal

La demande en fourrage par animal correspond à la quantité de matière sèche requise pour nourrir un animal pendant une journée. Elle est calculée selon la règle pratique que les animaux qui pâturent doivent consommer environ 2,5 % de leur poids en matière sèche par jour, et il faut ajouter 1 % de plus pour les pertes dues au piétinage et les zones tampons.

**Formule**

Demande en fourrage par animal (kg de MS/jour) = poids moyen/animal (kg) x 0,035

Demande en fourrage par animal (lb de MS/jour) = poids moyen/animal (lb) x 0,035

**Mon calcul**

kg de MS/jour = _____kg x 0,035

lb de MS/jour = _____lb x 0,035

### 4.1.3. Calculer le taux de chargement optimal

Une fois que vous avez calculé la réserve de fourrage par enclos pour la saison ainsi que la quantité de fourrage nécessaire par animal, vous pouvez calculer le taux de chargement optimal. Ce calcul s'effectue en trois étapes.

**1re étape :** Calculer le nombre de jours-animaux par enclos.

**Formule**

Nombre de jours-animaux par enclos = réserve de fourrage par enclos ÷ demande en fourrage par jour par animal

**Mon calcul**

Nombre de jours-animaux pour l'enclos 1 = _____kg de MS/enclos 1 ÷ _____ kg de MS/par jour par animal

Nombre de jours-animaux pour l'enclos 1 = _____lb de MS/enclos 1 ÷ _____ lb de MS/par jour par animal

**Mon calcul**

Nombre de jours-animaux pour l'enclos 2 = _____kg de MS/enclos 2 ÷ _____ kg de MS/par jour par animal

Nombre de jours-animaux pour l'enclos 2 = _____lb de MS/enclos 2 ÷ _____ lb de MS/par jour par animal

**2e étape :** Calculer le nombre total de jours-animaux.

**Formule**

nombre total de jours-animaux = nombre de jours-animaux pour l'enclos 1 + nombre de jours-animaux pour l'enclos 2

**Mon calcul**

nombre total de jours = _____ jours pour l'enclos 1 + _____ jours pour l'enclos 2

**3e étape :** Calculer le nombre total d'animaux (taille du troupeau) que le système peut supporter pour l'année.

**Formule**

nombre total d'animaux dans le troupeau = nombre total de jours-animaux ÷ durée de la saison de pâturage en jours

**Mon calcul**

nombre d'animaux dans le troupeau = _____ jours-animaux ÷ _____ jours de pâturage

### 4.1.4. Calculer le nombre de jours de pâturage dans chaque enclos

Une fois qu'on connaît la taille du troupeau, on peut calculer la période de temps que le bétail peut passer dans chaque enclos avant de devoir le déplacer vers un autre.

**Formule**

nombre de jours de pâturage par enclos = nombre total de jours-animaux par enclos ÷ nombre total d'animaux dans le troupeau

**Mon calcul**

jours de pâturage dans l'enclos 1 = _____jours-animaux pour l'enclos 1 ÷ _____animaux

**Mon calcul**

jours de pâturage dans l'enclos 2 = _____jours-animaux pour l'enclos 2 ÷ _____animaux

## 4.2. Option B : Démarche à suivre pour déterminer le nombre et la taille des enclos nécessaires en fonction du taux de chargement actuel

### 4.2.1. Estimer la réserve de fourrage d'une zone

La réserve de fourrage est la quantité de matière sèche (MS) de fourrage disponible par hectare (acre) après la période de repos. Comme cette valeur peut varier considérablement d'un enclos à l'autre et d'une année à l'autre, elle doit être calculée pour chaque zone de production de végétation similaire. On peut l'estimer en fauchant le fourrage d'un mètre carré (d'une verge carrée), au moment du pic de production de biomasse, en le faisant sécher à l'air ou encore au four à basse température pendant 24 heures, en le pesant, puis en extrapolant les résultats en mètres carrés (verges carrées) pour obtenir un hectare (acre). Cependant, cela nécessite beaucoup de temps. Une autre méthode consiste à faire une estimation de la quantité de fourrage disponible, puis à appliquer un facteur d'utilisation de 75 % pour les espèces de plantes fourragères cultivées ou de 50 % pour les espèces indigènes.

**Formule**

kg de MS de fourrage/ha disponible = densité estimée (kg de MS/ha) par zone de végétation similaire x facteur d'utilisation

lb de MS de fourrage/acre disponible = densité estimée (lb de MS/acre) par zone de végétation similaire x facteur d'utilisation

**Mon calcul**

kg de MS/hectare = _____kg de MS/ha estimé x 0,75 pour les plantes fourragères cultivées ou 0,50 pour les espèces indigènes

lb de MS/acre = _____lb de MS/acre estimé x 0,75 pour les plantes fourragères cultivées ou 0,50 pour les espèces indigènes

### 4.2.2. Estimer la demande en fourrage du troupeau

La demande en fourrage du troupeau est la quantité de matière sèche (MS) nécessaire pour nourrir le troupeau durant une journée. On la calcule en se basant sur la règle pratique selon laquelle les animaux qui pâturent ont besoin d'environ 2,5 % de leur poids par jour en fourrage sec, et il faut ajouter 1 % de plus pour les pertes dues au piétinage et les zones tampons.

**Formule**

demande en fourrage (kg de MS/jour) = poids moyen/tête (kg) x 0,035 x nombre de têtes de bovins

demande en fourrage (lb de MS/jour) = poids moyen/tête (lb) x 0,035 x nombre de têtes de bovins

**Mon calcul**

kg de MS/jour = _____kg x 0,035 x _____ tête

lb de MS/jour = _____lb x 0,035 x _____ tête

### 4.2.3. Définir les périodes de repos et de pâturage (occupation)

Une période de repos pour un enclos de fourrage cultivé dure environ 30 jours, mais elle peut varier selon le temps de l'année et les conditions météorologiques. Par exemple, 30 jours de repos après chaque période de pâturage ou 30 jours de repos au printemps après le premier pâturage et 60 jours de repos plus tard à l'automne après le second pâturage.

La période de pâturage (occupation) est le temps qu'on veut que le bétail passe dans un enclos donné avant de le déplacer. Elle varie selon la stratégie de gestion choisie et l'état du pâturage. Par exemple, la période de pâturage peut être de deux jours, selon un système de rotation fréquent, ou de 60 jours, selon un système de rotation simplifié. Elle peut être raccourcie, lorsque l'état du fourrage est inadéquat, ou allongée, lorsque le fourrage est abondant. Le temps, les matériaux et le coût de la main-d'œuvre sont des facteurs dont vous devez tenir compte pour prendre une décision.

Ma période de restauration : _____ jours
Ma période de pâturage (occupation) : _____ jours

### 4.2.4. Définir la taille des enclos

La taille des enclos dépend de la longueur des périodes de pâturage et de la quantité de fourrage qui est disponible (c'est-à-dire la demande en fourrage).

**Formule**

taille de l'enclos = demande en fourrage du troupeau x période de pâturage ÷ réserve de fourrage

**Mon calcul**

hectares = _____ kg/jour x ____ jours de pâturage ÷ _____ kg/ha par rotation

acres = _____ lb/jour x ____ jours de pâturage ÷ _____ lb/acre par rotation

### 4.2.5. Calculer le nombre d'enclos

Le nombre minimal d'enclos dont on a besoin est déterminé en fonction du temps que le fourrage a pour se restaurer. Un enclos de surplus est inclus de sorte que tous les enclos bénéficient d'une période de repos complète.

**Formule**

nombre d'enclos = période de repos/jours dans l'enclos ÷ période de pâturage/jours dans l'enclos + 1

**Mon calcul**

nombre d'enclos = _____ jours de restauration ÷ ____ jours de pâturage + 1

### 4.2.6. Estimer la superficie nécessaire pour le pâturage en rotation

Lorsqu'on a déterminé le nombre d'enclos optimal pour un système, on peut estimer la superficie totale qu'il faudra pour le supporter. Si le nombre d'acres nécessaire dépasse ce à quoi on a accès pour le pâturage, on doit alors rajuster le taux de chargement ou le nombre de jours de pâturage alloués par enclos.

**Formule**

superficie totale nécessaire pour le système de pâturage en rotation = taille des enclos x nombre d'enclos

**Mon calcul**

hectares = _____ hectares/enclos x _____ enclos

acres = _____ acres/enclos x _____ enclos

## 5. Élaboration et mise en œuvre du plan

Faire un nouveau dessin ou croquis de votre propriété agricole pour indiquer l'emplacement et la forme des nouveaux enclos qu'on veut aménager ainsi que les sources d'eau, les points d'accès et les autres éléments à gérer. Consulter des agriculteurs expérimentés ou des conseillers agricoles afin qu'ils aident à la préparer et à mettre en œuvre le projet. Établir ensuite un calendrier des travaux en se basant sur le nombre de jours que le troupeau passera dans chaque enclos. Si la terre est louée, on doit obtenir une autorisation avant d'effectuer quelque modification que ce soit.

### Plan de gestion proposé en détail

| Élément du plan de gestion | Enclos A | Enclos B | Enclos C | Enclos D |
|---|---|---|---|---|
| Superficie | | | | |
| Espèces de plantes fourragères | | | | |
| État du pâturage | | | | |
| Forme de l'enclos et besoins en matière de clôtures | | | | |
| Points d'accès ou de croisement | | | | |
| Taux de chargement | | | | |
| Date prévue du début de la saison de pâturage* | | | | |
| Date prévue de la fin de la saison de pâturage* | | | | |
| Période de pâturage (occupation) | | | | |
| Période de repos | | | | |
| Source(s) d'eau | | | | |
| Gestion des zones fragiles | | | | |

* Ne pas oublier que les dates de début et de fin doivent être souples et tenir compte des conditions. De plus, elles peuvent varier d'une année à l'autre.

## 6. Tenue de registres et surveillance

Il est important de consigner dans un registre des renseignements tels que les taux de croissance des plantes fourragères, la quantité restante de plantes fourragères après la saison de pâturage, le nombre d'animaux ayant pâturé chaque année, leur poids avant et après le pâturage, leur état de santé, la durée de la période de pâturage, la taille de chaque enclos, les espèces de mauvaises herbes, leur densité et les techniques de lutte employées, la surface de sol nu et d'autres facteurs similaires. Cela permet d'effectuer des comparaisons d'année en année et de savoir si les pâturages sont sous-exploités ou surexploités, si le taux de chargement doit être augmenté, réduit ou maintenu et si la qualité des plantes fourragères s'améliore ou non. Ces renseignements peuvent être inscrits dans un tableau semblable à celui présenté ci-dessous et inclus dans le plan. On doit examiner le plan de pâturage en rotation au fil du temps et y apporter les modifications nécessaires.

### Croquis de la propriété mis à jour

## Annexe B : Système métrique

### Unités métriques

**Longueur**

10 millimètres (mm) = 1 centimètre (cm)
100 centimètres (cm) = 1 mètre (m)
1 000 mètres = 1 kilomètre (km)

**Surface**

100 m x 100 m = 10 000 $m^2$ = 1 hectare (ha)
100 ha = 1 kilomètre carré ($km^2$)

**Volume**

***Solides***

1 000 millimètres cubes ($mm^3$) = 1 centimètre cube ($cm^3$)
1 000 000 $cm^3$ = 1 mètre cube ($m^3$)

***Liquides***

1 000 millilitres (mL) = 1 litre (L)
100 L = 1 hectolitre (hL)

**Équivalences poids-volume (pour l'eau)**

(1,00 kg) 1 000 grammes = 1 litre (1,00 L)
(0,50 kg) 500 g = 500 mL (0,50 L)
(0,10 kg) 100 g = 100 mL (0,10 L)
(0,01 kg) 10 g = 10 mL (0,01 L)
(0,001 kg) 1 g = 1 mL (0,001 L)

**Poids**

1 000 milligrammes (mg) = 1 gramme (g)
1 000 g = 1 kilogramme (kg)
1 000 kg = 1 tonne (t)
1 mg/kg = 1 partie par million (ppm)

**Équivalences solides-liquides**

1 $cm^3$ = 1 mL
1 $m^3$ = 1 000 L

### Équivalences solides approximatives

| (métrique) | (impérial) |
|---|---|
| **grammes ou kilogrammes/hectare** | **onces ou livres/acre** |
| 100 grammes | = 1 ½ once |
| 200 grammes | = 3 onces |
| 300 grammes | = 4 ¼ onces |
| 500 grammes | = 7 onces |
| 700 grammes | = 10 onces |
| 1,10 kilogramme | = 1 livre |
| 1,50 kilogramme | = 1 ¾ livre |
| 2,00 kilogrammes | = 1 ¾ livre |
| 2,50 kilogrammes | = 2 ¼ livres |
| 3,25 kilogrammes | = 3 livres |
| 4,00 kilogrammes | = 3 ½ livres |
| 5,00 kilogrammes | = 4 ½ livres |
| 6,00 kilogrammes | = 5 ¼ livres |
| 7,50 kilogrammes | = 6 ¾ livres |
| 9,00 kilogrammes | = 8 livres |
| 11,00 kilogrammes | = 10 livres |
| 13,00 kilogrammes | = 11 ½ livres |
| 15,00 kilogrammes | = 13 ½ livres |

### Équivalences liquides approximatives

50 litres/hectare = 4,45 (5,35) gallons/acre (gallons US/acre)
100 litres/hectare = 8,90 (10,70) gallons/acre (gallons US/acre)
150 litres/hectare = 13,35 (16,05) gallons/acre (gallons US/acre)
200 litres/hectare = 17,80 (21,40) gallons/acre (gallons US/acre)
250 litres/hectare = 22,25 (26,75) gallons/acre (gallons US/acre)
300 litres/hectare = 26,70 (32,10) gallons/acre (gallons US/acre)

### Conversion des taux d'application

**Du métrique à l'impérial (approximations)**

litres à l'hectare x 0,09 = gallons imp. à l'acre
litres à l'hectare x 0,11 = gallons US à l'acre
litres à l'hectare x 0,36 = pintes imp. à l'acre
litres à l'hectare x 0,43 = pintes US à l'acre
litres à l'hectare x 0,71 = chopines imp. à l'acre
litres à l'hectare x 0,86 = chopines US à l'acre
millilitres à l'hectare x 0,014 = onces liquides US à l'acre
grammes à l'hectare x 0,014 = onces à l'acre
kilogrammes à l'hectare x 0,89 = livres à l'acre
tonnes à l'hectare x 0,45 = tonnes imp. à l'acre

**De l'impérial au métrique (approximations)**

gallons imp. à l'acre x 11,23 = litres à l'hectare (L/ha)
gallons US à l'acre x 9,35 = litres à l'hectare (L/ha)
pintes imp. à l'acre x 2,8 = litres à l'hectare (L/ha)
pintes US à l'acre x 2,34 = litres à l'hectare (L/ha)
chopines imp. à l'acre x 1,4 = litres à l'hectare (L/ha)
chopines US à l'acre x 1,17 = litres à l'hectare (L/ha)
onces liquides imp. à l'acre x 70 = millilitres à l'hectare (mL/ha)
onces liquides US à l'acre x 73 = millilitres à l'hectare (mL/ha)
tonnes imp. à l'acre x 2,24 = tonnes à l'hectare (t/ha)
livres à l'acre x 1,12 = kilogrammes à l'hectare (kg/ha)
livres à l'acre x 0,45 = kilogrammes à l'acre (kg/acre)
onces à l'acre x 70 = grammes à l'hectare (g/ha)

### Conversions métriques

5 mL = 1 cuillère à thé
15 mL = 1 cuillère à soupe
28,5 mL = 1 once liquide imp.

## Table de conversion du métrique à l'impérial (équivalents approximatifs)

| | |
|---|---|
| **Longueur** | |
| 1 millimètre (mm) | = 0,04 pouce |
| 1 centimètre (cm) | = 0,40 pouce |
| 1 mètre (m) | = 39,40 pouces |
| 1 mètre (m) | = 3,28 pieds |
| 1 mètre (m) | = 1,09 verge |
| 1 kilomètre (km) | = 0,62 mille |
| **Surface** | |
| 1 centimètre carré ($cm^2$) | = 0,16 pouce carré |
| 1 mètre carré ($m^2$) | = 10,77 pieds carrés |
| 1 mètre carré ($m^2$) | = 1,20 verge carrée |
| 1 kilomètre carré ($km^2$) | = 0,39 mille carré |
| 1 hectare (ha) | = 107 636 pieds carrés |
| 1 hectare (ha) | = 2,5 acres |
| **Volume (solides)** | |
| 1 centimètre cube ($cm^3$) | = 0,061 pouce cube |
| 1 mètre cube ($m^3$) | = 1,31 verge cube |
| 1 mètre cube ($m^3$) | = 35,31 pieds cubes |
| 1 000 mètres cube ($m^3$) | = 0,81 acre-pied |
| 1 hectolitre (hL) | = 2,8 boisseaux |
| **Volume (liquides)** | |
| 1 millilitre (mL) | = 0,035 once liquide imp. |
| 1 litre (L) | = 1,76 chopine imp. |
| 1 litre (L) | = 0,88 pinte imp. |
| 1 litre (L) | = 0,22 gallon imp. |
| 1 litre (L) | = 0,26 gallon US |
| **Poids** | |
| 1 gramme (g) | = 0,035 once |
| 1 kilogramme (kg) | = 2,21 livres |
| 1 tonne (t) | = 1,10 tonne courte (ou tonne impériale) |
| 1 tonne (t) | = 2 205 livres |
| **Pression** | |
| 1 kilopascal (kPa) | = 0,15 livre/pouce carré |
| **Vitesse** | |
| 1 mètre par seconde | = 3,28 pieds à la seconde |
| 1 mètre par seconde | = 2,24 milles à l'heure |
| 1 kilomètre par heure | = 0,62 mille à l'heure |
| **Température** | |
| °F = (°C X 9/5) + 32 | |

## Table de conversion de l'impérial au métrique (équivalents approximatifs)

| | |
|---|---|
| **Longueur** | |
| 1 pouce | = 2,54 cm |
| 1 pied | = 0,30 m |
| 1 verge | = 0,91 m |
| 1 mille | = 1,61 km |
| **Surface** | |
| 1 pied carré | = 0,09 $m^2$ |
| 1 verge carrée | = 0,84 $m^2$ |
| 1 acre | = 0,40 ha |
| **Volume (solides)** | |
| 1 verge cube | = 0,76 $m^3$ |
| 1 boisseau | = 36,37 L |
| **Volume (liquides)** | |
| 1 once liquide imp. | = 28,41 mL |
| 1 chopine imp. | = 0,57 L |
| 1 gallon imp. | = 4,55 L |
| 1 gallon US | = 3,79 L |
| **Poids** | |
| 1 once | = 28,35 g |
| 1 livre | = 453,6 g |
| 1 tonne imp. | = 0,91 tonne (métrique) |
| **Pression** | |
| 1 livre au pouce carré | = 6,90 kPa |
| **Température** | |
| °C = (°F – 32) x 5/9 | |

## Abréviations

| | |
|---|---|
| % | = pourcent (en poids) |
| AP | = poudre à usage agricole |
| cm | = centimètre |
| $cm^2$ | = centimètre carré |
| CS | = suspension de capsules |
| DF | = pâte granulée |
| DG | = granulé dispersable |
| DP | = poudre dispersable |
| E | = émulsion |
| EC | = conductivité électrique |
| F | = pâte fluide |
| g | = gramme |
| Gr | = granulé |
| ha | = hectare |
| kg | = kilogramme |
| km/h | = kilomètre à l'heure |
| kPa | = kilopascal |
| L | = litre |
| m | = mètre |
| $m^2$ | = mètre carré |
| m.a. | = matière active |
| mL | = millilitre |
| mm | = millimètre |
| m/s | = mètres à la seconde |
| p. ex. | = par exemple |
| SC | = concentré à pulvériser |
| SP | = poudre soluble |
| t | = tonne (métrique) |
| W | = (poudre) mouillable |
| WDG | = granulé dispersable dans l'eau |
| WG | = granulé mouillable |
| WP | = poudre mouillable |

www.ontario.ca/elevages

Ontario